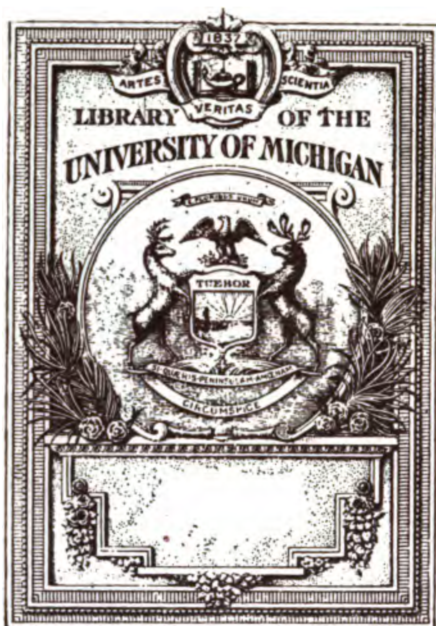

1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE

JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Herausgegeben von dessen Redactionscommission

Prof. Dr. **W. Hofmeister** in Tübingen; Prof. Dr. **H. v. Fehling**,
Prof. Dr. **O. Fraas**, Prof. Dr. **F. v. Krauss**, Prof. Dr. **P. Zech**
in Stuttgart.

DREISSIGSTER JAHRGANG.

Mit 8 Tafeln und 1 Holzschnitt.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).
1874.

Inhalt.

I. Angelegenheiten des Vereins.

Bericht über die achtundzwanzigste Generalversammlung den 24. Juni 1873 in Stuttgart.

Von Oberstudienrath Dr. v. **Krauss**.

Nach dem seither eingehaltenen Turnus kam die Reihe zur Feier des Vereins-Jahresfestes wieder an Stuttgart. Die Mitglieder aus allen Theilen des Landes versammelten sich zum Erstenmale in den schönen und hellen Räumen des Königsbaues, die ihnen mit dankenswerther Bereitwilligkeit von der K. Bau- und Gartendirection zur Benutzung überlassen wurden.

Unter den zur Besichtigung ausgestellten Gegenständen befanden sich schön zubereitete mikroskopische Präparate der württembergischen Basalte von Rechtsanwalt Hahn in Reutlingen, lebende Thiere und Pflanzen mit mikroskopischen Präparaten aus der Falkensteiner Höhle von Stud. med. Fries in Tübingen, eine Zusammenstellung der Honigbienen mit deren Feinden und biologischen Präparaten von Dr. E. Hofmann, eine von Freiherrn v. Wöllwarth-Lauterburg im Aalbuch erlegte und der Vereinssammlung gestiftete, seltene weissliche Varietät eines Birkhahnen und eine Reihe vorzüglicher physikalischer Instrumente von Optikus B. Schlesinger in Stuttgart, darunter Mikroskope mit Polarisationsapparate von Hartnack, Aneroid-Barometer, Stereoskop-Bilder aus dem zoologischen Garten in London in einem Apparat von 200 Stücken dargestellt, mikroskopische Präparate von Bourgogne in Paris u. s. w.

Mit einer kurzen Ansprache über die Thätigkeit des Vereins eröffnete nach 10 Uhr der Geschäftsführer, Oberstudienrath Dr. v. Krauss die Generalversammlung und übernahm dann auch den Vorsitz für die heutigen Verhandlungen.

Der von Prof. Dr. O. Fraas verfasste, in dessen Abwesenheit von Prof. Dr. Zech vorgelesene

Rechenschafts-Bericht für das Jahr 1872—1873

lautet wie folgt:

Unser Verein für Vaterl. Naturkunde tritt heute sein 30stes Lebensjahr an. Er hat nach den üblichen Zeitbegriffen ein Menschenalter erlebt, welches die Geschichte dereinst das Menschenalter der Fortschritte nennen kann. Auch die vaterl. Naturkunde, als deren Vertreter sich der Verein ansehen darf, ist nicht zurückgeblieben hinter anderen Gebieten. Ob auch ihre Fortschritte nicht so unmittelbar in das Leben eingreifen wie z. B. die Chemie ihre Entdeckungen alsbald auf Gewerbe und Industrie überträgt, so sind sie doch von der weittragendsten Bedeutung für die Bildung des Geistes, für die ganze Welt- und Lebensanschauung, die am sichersten sich auf das Verständniss des Naturlebens gründet.

Was der Verein als solcher in dem Menschenalter seines Bestehens geleistet hat, darauf kann übrigens mit Fingern gedeutet werden in seinen Sammlungen. Naturhistorische Sammlungen und Wissenschaft sind wie Körper und Geist, das Eine ist nicht ohne das Andere und Sie mögen sich heute beim Besuche der Sammlungssäle überzeugen, wie viele tausend und aber tausend Bausteine die Vereinsmitglieder schon zusammengetragen haben zur Förderung des gemeinsamen Zieles, das die Wissenschaft dem Vereine und den Mitgliedern als Aufgabe vorhält.

Im Laufe des verflossenen Jahres haben allein wieder 56 Mitglieder theilweise mit vieler Mühe und grossem Fleiss Erfahrungen gesammelt und das Ersammelte dem Vereinsvorstand mitgetheilt. Dasselbe besteht

für die zoologische Sammlung zunächst in der Zusendung von 12 Säugethier-, 22 Vögel-, 2 Reptil- und 2 Fisch-Arten, ferner in 977 Arten Insekten in 2487 Exemplaren, endlich in 9 Arten Mollusken in 84 Stücken, welche als Zuwachs der zoologischen Sammlung zu betrachten sind. Neben diesen zum grösseren Theil geschenkten Naturalien wurden aus der v. Roser'schen Sammlung heuer 245 Arten in 749 Exemplaren eingereiht, dessgleichen auch die v. Hering'sche Sammlung der Eingeweidewürmer und Hautparasiten aufgestellt.

Die botanische Sammlung vermehrte sich um 54 Arten, nämlich 1 phanerogame und 53 cryptogame Arten. Dazu kamen noch 19 Stücke Hölzer für diese specielle Sammlung.

Endlich erhielt die geognostische Sammlung 45 Stücke in 20 Arten, was Sie alles in diesem Heft specificirt finden werden.

Der Vereinsbibliothek sind als Geschenk und im Tausch 232 Bände und 228 Hefte zugewachsen.

Als neue Tauschverbindung, welche in diesem Jahre eingegangen wurde, habe ich die „Kaiserliche Leopoldinisch-Carolinische deutsche Academie der Naturforscher in Dresden“ zu melden, welche das amtliche Organ „Leopoldina“ uns sendet.

Mit der Herausgabe der Jahreshefte ging es, wie Sie wohl mit Freuden beobachtet haben, rasch vorwärts. Sie haben heute bei Abschluss des Jahres auch das 3. Heft des Jahrgangs vollendet vor sich, so dass keinerlei Rückstand zu vermelden ist.

Vier Vorträge gaben im Laufe des Winters den Vereinsmitgliedern Gelegenheit Gegenstände von allgemeinerem Interesse besprechen zu hören. Den ersten botanischen Vortrag hielt Dr. Neubert über Umänderung von Pflanzenformen, den zweiten astronomischen Prof. Zech über Kometen und Sternschnuppen. Folgte dann von Prof. Köstlin ein medicinischer über die Krankheiten Stuttgarts im Zusammenhang mit dessen Trinkwasserleitung und endlich ein Vortrag von Prof. Fraas über die Alb-Wasserversorgung.

Durch den Tod verloren wir 7 Mitglieder:

Oberamtsarzt Dr. Klett in Ludwigsburg.

Medicinalrath Dr. v. Faber in Urach.
Schulinspector Wingkofer in Kirchhausen.
Rector Furch in Reutlingen.
Apotheker Völter in Bönnigheim.
Oberstudienrath Dr. Hassler in Ulm.
Oberfinanzrath Eser dahier.

Ueber eines der heimgegangenen Mitglieder werden Sie nachher noch einige Worte hören.

Endlich gereicht es mir zur angenehmen Pflicht, die freundlichen Geber von Geschenken an Naturalien und Büchern noch namentlich zu nennen. Ihre Namen sind in den nachstehenden Zuwachsverzeichnissen aufgezählt.

Die Vereins-Naturaliensammlung hat vom 24. Juni 1872 bis dahin 1873 folgenden Zuwachs erhalten:

A. Zoologische Sammlung.

(Zusammengestellt von F. Krauss.)

I. Säugethiere.

Als Geschenke:

Cricetus frumentarius Pallas, 2 alte Männchen und 1 junges Weibchen,
Lutra vulgaris L., junges Männchen,
von Herrn Kaufmann Friedr. Drautz in Heilbronn;
Myoxus avellanarius Desm., altes Männchen,
von Herrn Revierförster Frank in Steinheim;
Cervus capreolus L., altes Männchen, weissliche Varietät,
von Herrn Forstmeister Burkardt in Ochsenhausen.
Canis Vulpes L., altes Männchen mit weissgefleckten Füssen,
von Herrn Hofrath v. Heuglin;
Foetorius Erminea Keys. u. *Blas.*, altes Weibchen im Herbst,
von Herrn Forstmeister Herdegen in Altensteig.
Arvicola terrestris L., 2 ausgestopfte,
von Herrn Adolph v. Rauch in Heilbronn;
Sorex pygmaeus Pallas, Weibchen,
Foetorius Erminea K. u. *Bl.*, altes Weibchen im Frühjahr,
von Herrn Apotheker Valet in Schussenried;
Foetus von *Cervus Capreolus L.*, 2 weibliche und 1 männlicher von einer Gaise,
von Herrn Präparator Martin;

Mus musculus L., altes Weibchen,
von Herrn Waldschütz Becker in Zaberfeld;
Mus musculus L., 4 nackte blinde Junge,
von Herrn Ober-Reallehrer Zink;
Mus decumanus Pall., junges Männchen,
von Herrn Dr. Salzmann in Esslingen.

II. Vögel.

Als Geschenke:

Tetrao Urogallus L., etwa 4 Wochen alt,
Cinclus aquaticus L., 2 Nester, eines mit 3 Eiern,
Parus ater L., Nest,
Emberiza citrinella L. Nest mit 2 Eiern,
von Herrn Forstmeister Herdegen in Altensteig;
Cotyle riparia Boié, ein Nest mit 3 Eiern im Lehmblock, ein Nest mit 4 Jungen, ein leeres Nest und 6 Junge,
von Herrn Kaufmann Fried. Drautz in Heilbronn;
Emberiza citrinella L., Nest mit 3 Jungen,
Motacilla alba L., Nest mit 5 Eiern,
» *sulphurea Bechst.* Nest mit 4 Embryonen,
Sturnus vulgaris L., Nest mit 4 Eiern,
von Herrn Ingenieur G. Grellet in Urach;
Sylvia atricapilla Lath., Nest mit einem Deckel,
von Herrn Vereinsdiener Oberdörfer;
Saxicola Oenanthe Bechst., altes Weibchen,
Calamodyta locustella Penn., altes Weibchen,
von Herrn Kaufmann Th. Lindauer;
Oedicnemus crepitans Temm., altes Weibchen,
von Herrn Baron Richard v. König in Warthausen;
Astur palumbarius Bechst., einjähriges Weibchen,
von Herrn August Reichert in Nagold;
Fringilla citrinella L., junges Männchen,
von Herrn Präparator Jäger;
Cinclus aquaticus Bechst., 1 Nest mit 5 Nesthockern, 1 Nest mit 3 und 1 mit 5 Eiern,
von Herrn Kaufmann H. Simon;
Ardea minuta L., altes Männchen,
von Herrn Rechtsanwalt Palm in Leonberg;
Buteo vulgaris Bechst., Weibchen, blasse Varietät,
von Herrn Revierförster Pfitzenmeyer in Bebenhausen;

Sterna fissipes L. nec *Pallas*, altes Männchen,
von Herrn Forstverwalter Moosmeyer in Böhmenkirch;
Alcedo ispida L., altes und junges Männchen,
von Herrn Kanzleirath Hahn;
Passer domesticus Briss., dunkle Varietät,
von Herrn G. Hamberger;
Tetrao tetrix L., altes Männchen in einer sehr seltenen und interessanten weisslichen Varietät vom Aalbuch,
von Freiherrn v. Wöllwarth-Lauterburg.

III. Reptilien.

Als Geschenke:

Bufo viridis Laur., Laich in Schnüren vom Michelsberg,
von Herrn Reallehrer Rettig;
Bufo viridis Laur., Junge,
von Herrn Oberstudienrath Dr. v. Krauss.

IV. Fische.

a) Als Geschenk:

Petromyzon marinus L., gross, am Wöhrd in Heilbronn,
von Herrn Kaufmann Friedr. Drautz in Heilbronn.

b) Durch Kauf:

Aspro Zingel L., Weibchen mit Eiern, aus der Donau.

V. Insecten.

a) Als Geschenke:

Coleopteren, 4 Species in 4 Stücken,
von Herrn Kupferstecher Habelmann in Berlin;
Megachile muraria Latr., Gehäuse mit Larven,
von Herrn Apotheker Kober in Nagold;
Coleopteren, 112 Species in 200 Stücken,
Hymenopteren, 35 Species in 70 Stücken,
von Herrn Dr. E. Hofmann;
Coleopteren, 42 Species in 62 Stücken,
Dipteren, 12 Species in 14 Stücken,
Orthopteren, 4 Species in 12 Stücken,
Microlepidopteren, 15 Species in 28 Stücken,
von Herrn Stadtdirections-Wundarzt Dr. Steudel;
Orthopteren, 4 Species in 4 Stücken,
von Herrn Decorateur Scheuffele;

Coleopteren, 16 Species in 26 Stücken,
von Herrn Baron Richard v. König-Warthausen;
Coleopteren, 30 Species in 85 Stücken,
Dipteren, 60 Species in 150 Stücken,
von Herrn Professor Hartmann in Glarus;
Coleopteren, Larven, 1 Species in 10 Stücken,
von Herrn Dr. Cammerer;
Coleopteren, 20 Species in 20 Stücken,
von Herrn Xylograph Weigand;
Callidium variabile L., Larven in Eichenholz.
von Herrn Apotheker M. Reihlen;
Coleopteren, 16 Species in 17 Stücken,
von Herrn Buchhalter A. Courtin;
Hypoderma Bovis Deg., Larven,
von Herrn Stadtthierarzt Sauer;
Cucullia Lactucae S. V., Raupen, Puppen und Falter,
von Herrn Juwelier Trinker;
Gastrus Equi Fabr., Larven,
Cerambyx-Larven,
von Herrn Fabrikant v. Seeger;
Dicera berolinensis Fabr., aus Bebenhausen,
von Herrn Revierförster Pfitzenmeyer in Bebenhausen;
Coleopteren, 18 Species in 24 Stücken,
Lepidopteren, 8 Species iu 14 Stücken,
Hymenopteren, 90 Species in 200 Stücken,
von Herrn Forstmeister Troll in Heudorf;
Coleopteren, 130 Species in 736 Stücken,
Dipteren, ca. 25 Species in 64 Stücken,
Macrolepidopteren, 6 Species in 18 Stücken,
Microlepidopteren, 34 Species in 76 Stücken,
Von Herrn Kaufmann Hans Simon.

b) Durch Kauf:

Macrolepidopteren 24 Species in 95 Stücken mit Entwicklungsformen,
Microlepidopteren, 178 Species in 306 Stücken,
Neuropteren, 36 Species in 81 Stücken,
Orthopteren, 20 Species in 40 Stücken.

VI. Mollusken.

Als Geschenke:

Ancylus fluviatilis L., aus dem Spitalbrunnen von Stuttgart.
von Herrn Stadtdirections-Wundarzt Dr. Steudel;

Süsswasser-Conchylien, 3 Species in 45 Stücken,
von Herrn Caplan Dr. Miller in Essendorf;
Land-Conchylien, 1 Species in 8 Stücken,
von Herrn Reallehrer Lörcher;
Land-Conchylien, 4 Species in 30 Stücken,
von Herrn Dr. E. Hofmann.

VII. Petrefacten.

Als Geschenke:

Calamites arenaceus, Jäger im Stubensand von Stuttgart,
Mastodonsaurus, 4 Schilder und Knochen.
von Herrn Oberkriegsrath Dr. v. Kapff;
Crinoideen, Corallen und Austern, 13 Species in 32 Stücken,
von Herrn Apotheker Paulus in Niederstotzingen;
Ammonites enodis Quenst.
von Herrn Apotheker Kober in Nagold;
Bärenknochen,
von Herrn Kaufmann H. Reichert in Nagold;
Squalus-Zähne, 3 Stücke von 1 Species,
von Herrn Apotheker Stänglen in Saulgau;
Coralle aus dem weissen Jura,
von Herrn Bauführer Scheel in Lonsee;
Ammonites Collenoti d'Orb., aus dem Lias β,
von Herrn Gerichtsnotar Elwert in Balingen.

B. Botanische Sammlung.

(Zusammengestellt von Prof. Dr. Ahles.)

Das phanerogamische Vereinsherbarium erhielt im laufenden Jahre durch Vermittlung des Herrn Dr. Finckh in Urach die von Herrn Apotheker Seeger bei Lorch gefundene und für Württemberg noch neue, sonst vorwiegend in den Voralpen auftretende Orchidee, *Malaxis monophyllos Sw.* nebst *Leersia oryzoides Sw.*

Herr Kreisgerichts-Rath Lang in Rottweil sandte von Rottweiler Standorten *Anemone sylvestris L.*, *Adonis flammea Jcq.* und *Geum intermedium Ehrh.* Letztere Pflanze, ein Bastard von *Geum urbanum L.*, u. von *Geum rivale L.*, findet sich nach seinen Mittheilungen nur in einem einzigen Exemplare seit mehreren Jahren an einem feuchten Strassengraben und in geringer Entfernung von Standorten des *Geum rivale L.* und *Geum urbanum L.*

Herrn Pfarrer und Schulinspector Sautermeister in Hausen am Thann, O. A. Rottweil verdanken wir eine grössere Anzahl cryptogamischer Pflanzen:

Equisetum Telmateja Ehrh. und zwar die abnorme Form mit getheilter Aehrenspindel.

Drei Lebermoose: *Anthoceros*, *Blasia* und *Riccia*.

34 Lichenen, darunter *Bryopogon jub.* mit Früchten, ferner *Synalissa ramulosa*, *Diplotomma venustum*, *Acrocordia conoidea*, *Thelotrema lepadinum* etc.

14 Pilze, unter denen eine neue Species *Dothidea laevigatum Nyl.* auf *Nephroma tomentosum*. Ferner *Sarcophaera macrocalyx Auersw.*, *Telephora radiata Flor. dan. Tuber. cibarium Sibth.* etc.

Die Moose erhielten Zuwachs durch Herrn Prof. Dr. Hegelmaier in Tübingen und Stud. E. Kolb am Polytechnikum hier.

Die Holzsammlung wurde vielfach beschenkt: Herr Baron Richard v. König-Warthausen sandte ein Stammstück von *Pinus Larix*. Freiherr von Varnbüler Exc. aus dem Gemeindewald von Hemmingen: Ueberwallte Forstzeichen an Buchen.

Forstmeister Herdegen in Altensteig:

Stammstücke von *Ilex aquifolium L.*
» *Pinus nigricans Host.*
» *Lonicera Xylosteum L.*
» *Sarothamnus vulgaris Wimm.*

Stengel von *Vaccinium Myrtillus L.*

Zapfen von *Pinus Pumilio Koch.*

Herr Forstmeister Fischbach in Schorndorf:

Fasciation von *Pinus Picea L.*

Wurzeln von *Alnus glutinosa Gärtn.*

Querscheiben einer kernfaulen Buche und Buchenholz mit eigenthümlichem Gefässbündelverlauf.

Herr Kaufmann Hans Simon von hier aus der Wildbader Umgebung:

Stammstück von Rothtanne mit Ueberwallung.

Stengel von *Genista pilosa L.*
» *Calluna vulgaris Salisb.*
» *Vaccinium Myrtillus L.*
» *Sarothamnus vulgaris Wimm.*

Herr Braumeister Münz in Dürmenkirchen:

Buchenstammstück mit überwallten Namenszügen.

Herr Möbelhändler Fritz von hier:

Ueberwallter Ast von *Iuglans regia L.*

Herr Oberstudienrath v. Krauss:

Ueberwallung an Weisstanne.

Die Vereins-Bibliothek hat folgenden Zuwachs erhalten:

a) Durch Stiftung:

Schreber, die Säugethiere. Thl. 1. 2. 3. 4. (Thl. 4 defect.) Erlangen 1775—78. 4°.
Dumeril, allgemeine Naturgeschichte, bearbeitet von einer Gesellschaft Gelehrter. Erfurt 1806. 8°.
C. Illigeri prodromus systematis mammalium et avium. Berolini 1811. 8°.
Oken, Lehrbuch der Naturgeschichte. Thl. 1. Leipzig 1815. Thl. 3. Abth. 1. 2. Jena 1815—16. 8°. mit Atlas Taf.1 40.
Ritgen, natürliche Eintheilung der Säugethiere. Giessen 1824. 8°.
Naturgeschichte in getreuen Abbildungen und mit ausführlicher Beschreibung derselben. Würmer. Leipzig 1842. 8°.
Vorlesungen über vergleichende Anatomie von G. Cuvier, übersetzt von J. H. Froriep und J. F. Meckel. Thl. 1—4. Leipzig 1809—10. 8°.
— 2. Aufl. hg. v. F. Cuvier, G. L. Duvernoy und Baurillard, übers. von G. Duvernoy. Bd. 1. Erste Hälfte. Stuttgart 1837 39. 8°.
Klencke, zootomisches Taschenlexicon für Anatomen, Thierärzte etc. Leipzig 1844. 8°.
Magazin für Thiergeschichte, Thieranatomie und Thierarzneikunde, hg. v. Fr. A. A. Meyer. Bd. 1. Stück 1—4. Göttingen 1790. 8°.
Histoire naturelle des insectes. Aptères p. Walckenaer. T. 3 mit Atlas. Paris 1844. 8°.
Essai d'une monographie de la famille des Hirudinés par de Blainville. Paris 1827. 8°.
Schweigger, Handbuch der Naturgeschichte der skelettlosen und ungegliederten Thiere. Leipzig 1820. 8°
Entozoorum synopsis auctore C. A. Rudolphi. Berol. 1819. 8°.
Histoire naturelle des Helminthes par F. Dujardin, avec 12 planches. Paris 1845.
Versuch einer naturgemässen Eintheilung der Helminthen von F. S. Leuckart. Heidelb. 1827. 8°.
A. Modeer, bibliotheca helminthologica. Erlang. 1786. 8°.
F. Ch. H. Creplin, novae observationes de Entozois. Berol 1829. 8°
Compendio di elmintographia umana compilato da S. delle Chiaie. Napoli 1833. .8°.
Diesing, C. M., Systema Helminthum. Vol. I. II. Vindobonae 1850—1. 8°.
G. C. Batsch, Naturgeschichte der Bandwurmgattung. Halle 1786. 8°.

F. A. Zürn, die Schmarotzer auf und in dem Körper unserer Haussäugethiere. Weimar 1872. 8°.

Gurlt, die auf den Haussäugethieren und Hausvögeln lebenden Schmarotzer-Insekten und Arachniden. Sept.-Abdr. 8°.

Fr. Brauer, Monographie der Oestriden. Mit 10 Tafeln. Wien. 1863. 8°.

H. Denny, monographia anoplurorum Britanniae. Lond. 1842. 8°.

K. L. Schwab, die Oestraciden der Pferde, Rinder und Schafe. München 1840. 4.

— als Manuscript für Freunde der Naturgeschichte gedruckt. München 1858. 8°.

J. Fr. M. de Olfers, de vegetativis et animatis corporibus in corporibus animatis reperiundis commentarius. Pars I. Berolini 1816. 8°.

J. A. Ephr. Götze, Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer thierischer Körper. Blankenburg 1782. 4°.

Recueil de figures des vers intestinaux par Th. G. van Lidth de Jeude. Leide 1829. Fol.

F. S. Leuckart, zoologische Bruchstücke. III. Helminthologische Beiträge. Freib. 1842. 4°.

D. F. Weinland, human cestoides. An essay on the tapeworms of man. Cambridge 1858. 8°.

St. Nenning, die Fische des Bodensees. Konstanz 1834. 8°.

D. F. Weinland, über den Beutelfrosch. 1854. 8°. Sept.-Abdr.

E. F. Kielmeyer, über die Verhältnisse der organischen Kräfte unter einander in der Reihe der verschiedenen Organisationen, die Gesetze und Folgen dieser Verhältnisse. Rede. 1814. 8°.

Kerner, Flora Stuttgardiensis. Stuttg. 1786. 8°.

Ch. F. Schumacher, enumeratio plantarum in partibus Saellandiae sept. et orientalis. Pars prior. Hafniae 1801. 8°.

Plinius, Naturgeschichte. (Aus der Uebersetzungsbibliothek der griech. und röm. Klassiker.) Prenzlau 1828—30. 12°.
Stiftung von Herrn Obermedicinalrath Dr. v. Hering.

b) Durch Geschenke:

Geognostische Specialkarte von Württemberg im Massstab von 1:50,000 natürl. Länge, Hg. v. k. statistisch-topographischen Bureau: die Atlasblätter Aalen, Blaubeuren, Ellwangen und Kirchheim.

Hiezu Begleitworte zum Blatt Aalen mit den Umgebungen von Abtsgmünd, Heubach, Königsbronn und Wasseralfingen von Prof. Dr. O. Fraas; zu Blaubeuren, aufgenommen unter Controle des Prof. v. Quenstedt durch J. Hildenbrand, beschrieben

Süsswasser-Conchylien, 3 Species in 45 Stücken,
von Herrn Caplan Dr. Miller in Essendorf;
Land-Conchylien, 1 Species in 8 Stücken,
von Herrn Reallehrer Lörcher;
Land-Conchylien, 4 Species in 30 Stücken,
von Herrn Dr. E. Hofmann.

VII. Petrefacten.

Als Geschenke:

Calamites arenaceus, Jäger im Stubensand von Stuttgart,
Mastodonsaurus, 4 Schilder und Knochen.
von Herrn Oberkriegsrath Dr. v. Kapff;
Crinoideen, Corallen und Austern, 13 Species in 32 Stücken,
von Herrn Apotheker Paulus in Niederstotzingen;
Ammonites enodis Quenst.
von Herrn Apotheker Kober in Nagold;
Bärenknochen,
von Herrn Kaufmann H. Reichert in Nagold;
Squalus-Zähne, 3 Stücke von 1 Species,
von Herrn Apotheker Stänglen in Saulgau;
Coralle aus dem weissen Jura,
von Herrn Bauführer Scheel in Lonsee;
Ammonites Collenoti d'Orb., aus dem Lias *β*,
von Herrn Gerichtsnotar Elwert in Balingen.

B. Botanische Sammlung.

(Zusammengestellt von Prof. Dr. Ahles.)

Das phanerogamische Vereinsherbarium erhielt im laufenden Jahre durch Vermittlung des Herrn Dr. Finckh in Urach die von Herrn Apotheker Seeger bei Lorch gefundene und für Württemberg noch neue, sonst vorwiegend in den Voralpen auftretende Orchidee, *Malaxis monophyllos Sw.* nebst *Leersia oryzoides Sw.*

Herr Kreisgerichts-Rath Lang in Rottweil sandte von Rottweiler Standorten *Anemone sylvestris L.*, *Adonis flammea Jcq.* und *Geum intermedium Ehrh.* Letztere Pflanze, ein Bastard von *Geum urbanum L.*, u. von *Geum rivale L.*, findet sich nach seinen Mittheilungen nur in einem einzigen Exemplare seit mehreren Jahren an einem feuchten Strassengraben und in geringer Entfernung von Standorten des *Geum rivale L.* und *Geum urbanum L.*

Herrn Pfarrer und Schulinspector Sautermeister in Hausen am Thann, O. A. Rottweil verdanken wir eine grössere Anzahl cryptogamischer Pflanzen:

Equisetum Telmateja Ehrh. und zwar die abnorme Form mit getheilter Aehrenspindel.

Drei Lebermoose: *Anthoceros*, *Blasia* und *Riccia*.

34 Lichenen, darunter *Bryopogon jub.* mit Früchten, ferner *Synalissa ramulosa*, *Diplotomma venustum*, *Acrocordia conoidea*, *Thelotrema lepadinum* etc.

14 Pilze, unter denen eine neue Species *Dothidea laevigatum Nyl.* auf *Nephroma tomentosum*. Ferner *Sarcophaera macrocalyx Auersw.*, *Telephora radiata Flor. dan. Tuber. cibarium Sibth.* etc.

Die Moose erhielten Zuwachs durch Herrn Prof. Dr. Hegelmaier in Tübingen und Stud. E. Kolb am Polytechnikum hier.

Die Holzsammlung wurde vielfach beschenkt: Herr Baron Richard v. König-Warthausen sandte ein Stammstück von *Pinus Larix*. Freiherr von Varnbüler Exc. aus dem Gemeindewald von Hemmingen: Ueberwallte Forstzeichen an Buchen.

Forstmeister Herdegen in Altensteig:

Stammstücke von *Ilex aquifolium L.*
» *Pinus nigricans Host.*
» *Lonicera Xylosteum L.*
» *Sarothamnus vulgaris Wimm.*

Stengel von *Vaccinium Myrtillus L.*

Zapfen von *Pinus Pumilio Koch.*

Herr Forstmeister Fischbach in Schorndorf:

Fasciation von *Pinus Picea L.*

Wurzeln von *Alnus glutinosa Gärtn.*

Querscheiben einer kernfaulen Buche und Buchenholz mit eigenthümlichem Gefässbündelverlauf.

Herr Kaufmann Hans Simon von hier aus der Wildbader Umgebung:

Stammstück von Rothtanne mit Ueberwallung.

Stengel von *Genista pilosa L.*
» *Calluna vulgaris Salisb.*
» *Vaccinium Myrtillus L.*
» *Sarothamnus vulgaris Wimm.*

Herr Braumeister Münz in Dürmenkirchen:

Buchenstammstück mit überwallten Namenszügen.

Herr Möbelhändler Fritz von hier:

Ueberwallter Ast von *Iuglans regia L.*

Herr Oberstudienrath v. Krauss:

Ueberwallung an Weisstanne.

H. v. Asten, über die in südöstlicher Umgegend von Eisenach auftretenden Felsitgesteine nebst bei selbigen beobachteten Metamorphosen etc. Heidelberg 1873. 8°.

Vom Verfasser.

Centième anniversaire de fondation de l'academie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique (1772—1872). Bruxelles T. 1. 2. 1872. 8°.

Von der k. Akademie in Brüssel.

Untersuchungen über die Entwicklung und den Bau des Polystomum integerrimum. Von Dr. Ernst Zeller in Winnenthal. Sep.-Abdr.

Derselbe. Untersuchungen über die Entwicklung des Diplozoon paradoxum. Sep.- Abdr.

Vom Verfasser.

On some remarkable forms of animal life from the great deeps of the Norwegian coast. I. Partly from posthumous manuscripts of the late Prof. Dr. M. Sars by G. O. Sars. Christiania. 1872. 4°.

F E. Schübler, die Pflanzenwelt Norwegens. Ein Beitrag zur Natur- und Culturgeschichte Nord-Europas. Christiania 1873. 4°.

Carcinologiske Bidrag til Norger fauna of G. O. Sars. I. Monogr. over de ved Norges Kyster forekommende Mysider. Andet Hefte. Christ. 1872. 4°.

G. O. Sars, Bidrag til Kundskaben om Christianiafjordens Fauna III. Christ. 1873. 8°.

Von der k. Norwegischen Universität in Christiania.

Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Societät zu Erlangen. 4. Heft. Nov. 1871 bis Aug. 1872. Erlangen 1872. 8°.

Von der Societät.

Isaac Lea, rectification of T. A. Conrad's Synopsis of the family of Naïades of North-America. New edition. Philad. 1872. 8°.

Vom Verfasser.

c) Durch Austausch unserer Jahreshefte, als Fortsetzung:

Oefversigt of Kon. Vetenskaps-Academiens Förhandlingar 26. 27. Årgaengen. 1869. 1870. Stockholm. 8°.

Lefnadsteckningar öfver k. Svenska Vetenskaps Academiens efter år 1854 aflindna Ledamötter. Bd. I. Häfte 2. Stockholm 1870. 8°.

Minnesteckning öfver Erik Gustaf Geijer. Af F. F. Carlson. Stockh. 1870. 8°.

Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Ny Följd. Bd. 7, 2. 8. 9. Stockholm 1868—70. 4°.

Meteorologiska Jakttagelser Sverige atg. of K. Svenska Vetensk. Akad. of Er. Edlund. Bd. 9. 10 11. Stockholm 1867—69. Fol.

Annales del Museo publico de Buenos Aires. Entrega 8 und 9. Buenos Aires 1871. Fol.

Annales des sciences physiques et naturelles, d'agriculture et industrie de Lyon.
III. Série. T. 9. 10. Lyon und Paris 1865—66. 8°.

Annalen des physikalischen Centralobservatoriums hg. v. H. Wild. Jahrg. 1870. 1871. St. Petersburg 1872—73. 4°.

Annals of the Lyceum of natural history of New York. Vol. IX. Nro. 13. 1870. X. Nro. 1—7. 1871—72. New York. 8°.

Annuaire de l'académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.
Année 38. 39. 1872. 1873. Bruxelles 8°.

Bulletin de l'acad. roy. des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.
Année 39 42 = T. 31—34. Bruxelles 1871—72. 8°.

Bulletin de la Société géologique de France.
Série II. T. 28 (Schluss). 29. Nro. 3—7.
» III. T. 1. Nro. 1. 2. Paris 1871—73. 8°.

Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. Année 1872. Nro. 1—4. Moscou. 8°.

Bulletin de la Société des sciences naturelles de Neuchatel. T. IX. Cah. 2. 1872. Neuchatel. 8°.

Bulletin of comparative Zoology at Harvard College. Vol. III. Nro. 5. 6. Cambridge, Mass. 8°.

Jaarboek van de k. Akademie van Wetenschappen gevestigd te Amsterdam, voor 1871. Amsterdam. 8°.

Royal geological Society of Ireland. Vol. III. Part 1. 1870—71. Dublin. 8°.

The Quarterly Journal of the geological Society in London.
Vol. XXVIII. Part. 2. 3. 4.
» XXIX. Part. 1. London 1872—73. 8°.

Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux. Tom. VIII. Cahier 3. 1872. 8°.
Extraits des Procès-verbaux des séances. Années 1872—73. 8°.

Memoirs read before the Boston Society of natural history. Vol. II. Part. 2. Nro 1. Boston 1872. 4°.

Mémoires de la Société des sciences naturelles de Cherbourg. T. XVI. 1871—72. Cherbourg. 8°.

Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève. T. XXI. Part. 2. Genève 1872. 4⁰.
Mémoires de la Société royale des sciences de Liége. Série II. T. 3. Liége 1873. 8⁰.
Mémoires de l'Academie des sciences, belles-lettres et arts de Lyon.
Classe des sciences T. I. 1845. XVIII. 1870—71.
» » lettres. Nouv. Série. T. I. 1851. XIV. 1868—69.
Lyon u. Paris. 8⁰.
Proceedings of the Boston Society of natural history.
Vol. XIII. sign. 24—28.
» XIV. » 1—14. Boston 1871—72. 8⁰.
Proceedings of the zoological Society of London.
For the year 1871. P. 2. 3.
» » » 1872. P. 1. 2. London. 8⁰. Hiezu:
Revised list of the vertebrated animals in the Gardens of the zool. Society of London. 1872. 8⁰.
Catalogue of the library of the zool. Society of London. 1872. 8⁰.
Proceedings of the Lyceum of natural history in the city of New York. Vol. I. sign. 1—15. 1870—71. 8⁰.
Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia. 1871. Part 1—3. Philad. 8⁰.
Annual Report of the board of regents of the Smithsonian Institution, for the year 1870. Washington 1871. 8⁰.
Transactions of the zoological Society of London.
Vol. VII. Part. 7. 8. 1871—72.
» VIII. » 1. 2. 3. 1872. London. 4⁰.
Verhandelingen der k. Academie van wetenschappen. Afdeel. Letterkunde. Deel VII. Amsterdam 1872. 4⁰.
Verhandelingen, uitgegeven door de Hollandsche Maatschappy der Wetenschappen te Harlem.
Deel I—XXX. (in 42 Bänden) Harlem und Amsterdam 1754—93. 8⁰.
Naturkundige Verhandelingen van de Bataafsche Maatschappy der Wetenschappen te Harlem.
Deel I—XXIV. Amsterdam 1799—44. 8⁰.
2. Verzameling. Deel I—XXV. Harlem 1841—68. 4⁰.
3. » » I. Heft 1—4. Harlem 1870—72. 4⁰.
Historische en letterkundige Verhandelingen van de Holl. Maatschappy der Wetenschappen te Harlem.
Deel I. II. Harlem 1851—53. 4⁰.
Verslagen en Mededeelingen der k. Akademie van Wetenschappen.
Afdeel. Natuurkunde. Tweede Recks. Deel VI.
» Letterkunde » » » I. II.
Amsterdam 1871—72. 8⁰.

Processen-verbaal van de gewone Vergaderingen der k. Akad. van Wetenschappen, Afdeeling Natuurkunde, van Mai 1870 bis April 1872. Amsterdam. 8⁰.

Abhandlungen der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin.
Physikalische Klasse. Aus dem J. 1871.
Mathematisehe » » » » 1871. Berlin 1872. 4⁰.

Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, hg. von dem naturwiss. Verein in Hamburg. Bd. 5. Abthl. 3. Hamburg 1872. 4⁰.

Abhandlungen der naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg. Bd. 5. Nürnb. 1872. 8⁰.

Abhandlungen der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur.
Philos.-histor. Abth. Jahrg. 1871.
Naturwissensch. » » 1869—72. Breslau 8⁰.

Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 23. Jahr. 1870. Neubrandenburg. 8⁰.

Reiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Lief. XI. Cantone Bern, Luzern, Schwyz und Zug, von Franz Jos. Kaufmann. Bern 1872. 4⁰.

Berichte über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg in Br. Bd. 6. Heft 1. Freiburg 1873. 8⁰.

Correspondenzblatt des naturforschenden Vereins zu Riga. 19. Jahrg. Riga 1872. 8⁰.
Die Bildung des Knochengewebes. Festschrift von L. Stieda. Leipzig 1872. 4⁰.

Correspondenzblatt des zoologisch-mineralogischen Vereins in Regensburg. Jahrg. XXIV. 1872. Regensb. 8⁰.

Repertorium für Meteorologie, hg. v. d. kais. Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg. Bd. II. Heft 2. St. Petersb. 1872. 4⁰.

Der zoologische Garten. Organ der zoologischen Gesellschaft in Frankfurt a. M., hg. von Dr. F. L. Noll. Jahrg. 13. 1872. Frankf. a. M. 8⁰.

Naturwissenschaftliche Dissertationen der Universität Tübingen: 5 chemische, 1 zoologische, 1 geologische vom Jahre 1870, 5 anatomische, 1 mineralogische, 1 geologische, 2 chemische und 3 physikalische vom Jahre 1871.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien. Bd. 24. Jg. 1872. Wien. 8⁰.
Generalregister über Bd. 11—20 des Jahrbuchs und die Jahrgänge 1860—70 der Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, von A. Senoner. Wien 1872. 8⁰.

Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau. Jahrg. 25. 26. 1871–72. Wiesbaden. 8°.

Württembergische Jahrbücher für vaterländische Geschichte, Geographie, Statistik und Topographie. Jahrg. 1869. 1870. Stuttgart. 8°.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie, Physik, Mineralogie und Geologie. Hg. v. Liebig, Kopp und Will.
Für 1869 Heft 3.
» 1870 » 1. 2. Giessen 1872. 8°.

49. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. 1871 Breslau. 8°.

Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark. Jahrg. 1872. Graz. 8°.

Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien. Bd. 14. 15. = Neue Folge Bd. 4. 5. Wien 1871—73. 8°.

Monatsberichte der k. preussischen Akademie der Wissenschaften
1872. März bis December.
1873. Januar. Berlin. 8°.

Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Neue Folge. Bd. 3. Heft 1. Danzig 1872. 8°.

Beschreibung des Oberamts Neresheim. Hg. v. stat.-topogr. Bureau. Stuttgart 1872. 8°.

Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg.
Jahrg. XII. Abth. 1. 2.
» XIII. » 1. Königsberg. 1871—72. 4°.

Sitzungsberichte der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis zu Dresden. Jahrg. 1872. Dresden. 8°.

Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. Bd. 12. 1871–72. Wien. 12°.

Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien.
Mathem.-naturwissenschaftliche Klasse. Bd. 64. 65. 1871. 72. je Abtheilung I. u. II. Registerband VII. zu Bd. 61—64 der Sitzungsberichte 1872. Wien. 8°.

Tübinger Universitätsschriften aus dem Jahre 1870 und 1871. Tübingen. 4°.

Verhandlungen des botanischen Vereins für die Provinz Brandenburg und die angrenzenden Länder, hg. v. Dr. Ascherson. Jahrg. 13. 1871. Berlin. 8°.

Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn. Bd. 9. 10. 1871. Brünn. 8°.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Jahrg. 1872. Nro. 1—18. Wien 8°.

Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg. Neue Folge. Bd. 3. Heft 4.
» 4. » 1. Würzburg 1872—73. 8°.

Verhandlungen der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. 54. Versammlung, in Frauenfeld 1871.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westphalens. 29. Jahrg. = 3. Folge. 9. Jg. 1. Hälfte. 1872. Bonn. 8°.

Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1872. Bd. XXII. Wien. 8.

Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Jahrg. 16. Heft 3. 4. 1871. Zürich. 8°.

Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. 24. Heft 1–3. Bonn 1872. 8°.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Hg. v. naturwiss. Verein für Sachsen u. Thüringen in Halle.
Bd. 39. 40. = 11. Folge 5. 6. Berlin 1872. 8°.

17. u. 18. Zuwachsverzeichniss der k. Universitätsbibliothek zu Tübingen. Tübingen 1869—71. 4°.

d) Durch Ankauf:

Bulletin soc. impér. des naturalistes de Moscou.
Année 1842. Nro. 1.

Entomologische Zeitung. Hg. v. d. entomologischen Verein zu Stettin.
Jahrg. 33. Nro. 6–12. Stettin 1872.
» 34. » 1—6 » 1873. 8°.

Freyer, neuere Beiträge zur Schmetterlingskunde. Heft 61—120. Augsburg 1841—58. 4°.

Annales de la société entomol. de France.
Série I. T. 4—11. 1835—42.
» II. T. 1. 1843.
» III. T. 8. Trimestre 4. 1860.
» IV. T. 1–10. 1861—70.
» V. T. 1. 1871.
Tables générales des Annales soc. ent. de France. 1832—1860. Paris. 8°.

Beschreibung des Oberamts Wangen. Stuttgart 1841. 8°.
» » » Kirchheim. » 1842. 8°.

Für den durch Krankheit verhinderten Vereinskassirer, Eduard Seyffardt verlas Prof. Dr. Zech dessen

Rechnungs-Abschluss für das Jahr 1872—73.

Meine Herren!

Nach der abgeschlossenen 29. Rechnung, die den Zeitraum vom 1. Juli 1872—73 umfasst, betragen

die Einnahmen:

A., Reste.		
Rechners Kassenbestand . .	422 fl. 33 kr.	
Activ-Ausstände	5 fl. 24 kr.	
		427 fl. 57 kr.
B., Grundstock		— fl. — kr.
C., Laufendes.		
Activ-Kapital-Zinse	294 fl.	
Beiträge von den Mitgliedern	1190 fl. 42 kr.	
Ausserordentliches	54 fl. — kr.	
		1538 fl. 42. kr.

Hauptsumme der Einnahme —:· 1966 fl. 39 kr.

die Ausgaben:

A., Reste		— fl. — kr.
B., Grundstock		— fl. — kr.
C., Laufendes.		
Für Vermehrung der Sammlungen	181 fl. 21 kr.	
Buchdrucker- und Buchbinderkosten	1663 fl. 21 kr.	
Darunter die Hefte vom Jahrgang XXIII, 2 u. 3, vom Jahrgang XXIX. 1—3 mit einem Aufwand von 1166 fl. 2 kr.		
Uebertrag .	1844 fl. 42 kr.	

Uebertrag .	1844 fl. 42 kr.	
Für Schreibmaterialien, Copialien, Porti etc. . . .	46 fl. 44 kr.	
Bedienung Saalmiethe etc. .	220 fl. 22 kr.	
Steuern	17 fl. 11 kr.	
		2128 fl. 59 kr.

Hauptsumme der Ausgabe
—∴ 2128 fl. 59 kr.

Da hienach die Einnahme	1966 fl. 39 kr.
die Ausgabe	2128 fl. 59 kr.

beträgt, so erscheint am Schlusse des Rechnungsjahres ein Guthaben des Rechners von
—∴ 162 fl. 20 kr.

Vermögens-Berechnung.

Kapitalien	6677 fl. — kr.
Hievon Guthaben des Rechners	162 fl. 20 kr.
Restvermögensstand auf 30. Juni 1873 . .	6514 fl. 40 kr.
Am 30. Juni 1872 betrug derselbe . . .	7084 fl. 57 kr.
Es ergibt sich somit eine Abnahme von . .	570 fl. 17 kr.

(confr. Ausgaben-Rubrik „Buchdrucker- etc. Kosten.")

Nach der vorhergehenden Rechnung war die Zahl der Vereinsmitglieder 423

Hiezu die neu eingetretenen Mitglieder, nämlich die Herren:

Apotheker Lessing in Empfingen,
Professor Carl Reuschle,
Professor Dr. August Schmidt,
Rechts-Anwalt Dr. Hahn in Reutlingen,
Ober-Reallehrer Leuze,
Carl Reibel in Heilbronn,
Rechts-Anwalt Benzinger in Esslingen,
Dr. Spaeth von da,
Dr. Wilh. Koch in Baiersbronn,
Ober-Tribunalrath Ferd. v. Gmelin,

Uebertrag . 423

Apotheker Völter in Böningheim,
Apotheker Alber in Münsingen,
Ober-Amtsarzt Dr. Ehrle in Leutkirch,
Professor Wolf in Quito,
Ober-Amtsarzt Dr. Christmann in Ludwigsburg,
Med. Stud. Fries in Tübingen,
Professor Dr. Ott,
Oberförster, Graf v. Uxkull-Güllenband in Wildbad,
Architekt August Herdegen,
Revier-Förster Magenau in Schwann,
Dr. Buck in Aulendorf,
Stud. Otto Leonhardt in Hohenheim,
Professor Dr. W. Hofmeister in Tübingen,
Dr. Schabel in Altshausen,
Reallehrer Krug von da.
Ober-Baurath v. Ehmann,
Pfarrer Engert in Oberdettigen,
Pfarrer Huber in Alberweiler,
Lehrer Haeckler in Bonlanden,
Eisenbahnstations-Vorstand S. Clessin in Dinkelscherben.
Justitzrath Bazing in Ulm 31

454

Hievon die ausgetretenen Mitglieder und zwar die Herren:

Professor G. Reuschle,
Reallehrer Albert Fischer,
Professor Autenrieth in Brünn.
Ober-Zoll-Inspector Abegg,
Apotheker Gärtner,
Prof. Dr. V. Meyer in Zürich,
Regierungs-Rath Holland,
Dr. Froelich in Berlin,

Uebertrag . . 454

Uebertrag . . 454

Hermann Ostertag jr. 9

Die gestorbenen Mitglieder, nämlich die Herren:

Ober-Amtsarzt Dr. Klett in Ludwigsburg.

Medizinalrath Dr. v. Faber in Urach,

Schul-Inspector Winghofer in Kirchhausen.

Rector Furch in Reutlingen 4

13

über deren Abzug die Mitgliederzahl beim Rechnungs-Abschluss beträgt — : 441,

mithin gegenüber dem Vorjahre mehr

— : 18.

Wahl der Beamten.

Die Generalversammlung wählte nach §. 13 der Vereinsstatuten durch Acclamation wieder

zum ersten Vorstand:

Oberstudienrath Dr. v. Krauss,

zum zweiten Vorstand:

Professor Dr. O. Fraas,

und für diejenige Hälfte des Ausschusses, welche nach §. 12 der Statuten auszutreten hat:

Professor Dr. Ahles,

Ober-Baurath Binder,

Geheimen-Hofrath Dr. v. Fehling,

Obermedicinalrath Dr. v. Hering,

Generalstabsarzt Dr. v. Klein,

Director v. Schmidt,

Eduard Seyffardt,

Professor Dr. Zech.

Im Ausschuss bleiben zurück:

Professor C. W. v. Baur,

Professor Dr. Blum,

Professor Dr. O. Fraas,

Obertribunalrath W. v. Gmelin,

Professor Dr. O. Köstlin,
Professor Dr. Marx,
Director Dr. v. Zeller.

Für den verstorbenen Oberfinanzrath Eser wurde
Apotheker M. Reihlen gewählt.

Zur Verstärkung des Ausschusses wurden in der Ausschuss-Sitzung vom 27. October 1873 nach §. 14 der Statuten gewählt:

Dr. Ammermüller,
Forstrath Dorrer,
Chemiker Haas,
Stadtdirectionswundarzt Dr. Steudel.

Ebenso wurden in derselben Ausschuss-Sitzung unter Dankesbezeugung für ihre Dienstleistungen wieder gewählt

als Secretäre:
Generalstabsarzt Dr. v. Klein,
Prof. Dr. Zech,

als Kassirer:
Eduard Seyffardt,

als Bibliothekar;
Oberstudienrath Dr. v. Krauss.

Die Wahl der Stadt, in welcher die Generalversammlung am Johannisfeiertag den 24. Juni 1874 abgehalten werden soll, fiel wegen der nunmehr erleichterten Verbindung auf Calw und die des Geschäfsführers auf Medicinalrath Dr. Müller.

Nach einem fröhlichen Mittagsmahl im Königsbau besuchten die Mitglieder die k. Wilhelma und die vaterländische Naturaliensammlung.

Nekrolog

des

Oberstudienraths Dr. Hassler.

Von Prof. Dr. Fraas.

Auf der sogenannten Ulmer Alb, an dem Rande des alten Tertiärmeers, wo die alten jurassischen Schichten sich mit dem fruchtbaren Meerschlamm zu decken beginnen, liegt im Schutze des waldreichen Kuhbergs und Langenwinkels das ulmische Dorf Altheim, in welchem der dortige Pfarrer J. C. Hassler seinem Berufe bei einem freilich sehr spärlichen Einkommen mit Eifer und Treue nachging. Am 18. Mai 1803 ward im Altheimer Pfarrhause Conrad Dietrich geboren: es war der an Ostern d. J. heimgegangene Oberstudienrath und Landesconservator Hassler, der liebenswürdige Freund, der gediegene Charakter, der witzige Gesellschafter, der kenntnissreiche, wohlbewanderte Forscher der Archive, Kirchen und Incunabeln, das getreue Mitglied unseres Vereins.

Ein reiches volles Leben ist mit diesem Leben zu Ende gegangen, ein Leben von Anfang an anders geplant, als es hernach sich gestaltet. Gleich von Anfang an sollte der Altheimer Pfarrersohn wegen der Mittellosigkeit der Eltern ein Handwerk erlernen, und zwar das eines Sattlers, schon war er in der Lehre bei einem Meister, da nahmen sich die Lehrer des Ulmer Gymnasiums des wissbegierigen Jungen an und überredeten den Vater

Hassler seinen Sohn studiren zu lassen. Und so treffen wir den 17jährigen Jungen bereits in Tübingen im Stift, und den 21jährigen Studenten bereits mit dem Doktorhut geschmückt. Nach dem theologischen Examen studirte der Doktor in Leipzig weiter, war nur kurze Zeit in Lorch als Vicarius thätig und begab sich dann nach Paris, wo er im Hause des H. v. Coulincourt zunächst als Hofmeister thätig war, daneben aber Zeit und Gelegenheit zu seinem Lieblingsstudium fand, dem Studium der orientalischen Sprachen. Unter de Sacy studirte er jetzt neben Hebräisch und Chaldäisch das Syrische, Arabische, Persische, denn er hatte es auf einen Professor der Orientalia abgesehen. Zugleich schärfte sich der Kunstsinn an den Vorbildern des Louvre und all der reichen Kunstschätze von Paris. 1826 sollte in Tübingen der orientalische Lehrstuhl besetzt werden, wobei es sich um Ewald und Hassler handelte. Der erstere drang durch. Hassler aber wurde zur Bestehung des Professorats-Examens aus Paris zurückberufen, und im gleichen Jahre noch in Ulm als Professor für Philosophie, deutsche Sprache, Hebräisch und Neues Testament angestellt. In der Mathematik bestand Hassler das Examen so glänzend, dass er in den württembergischen Prüfungs listen immer als trefflicher Mathematiker läuft. Später trug ihm dieser Umstand als Abgeordneter die Stelle eines Referenten in Eisenbahn-Angelegenheiten ein. Aber weder Mathematik noch orientalische Sprache sollte bei ihm der Zweck des Lebens werden. War es der tägliche Anblick des grossen deutschen Kunstwerks, des Ulmer Münsters, dessen Hauptportal gegenüber er sein Wohnhaus hatte, war es die frische Reformationsluft, die ihn aus Ulmer Manuscripten und seltenen Ulmer Druckwerken anheimelte, kurz wir finden den jungen Professor der Philosophie in den 30er Jahren vollauf beschäftigt mit der Geschichte der Buchdruckerei, der Holzschneidekunst, wobei ihm Seitens seiner Schüler — er war auch Vorstand der Sonntags-Gewerbeschule — durch Mittheilung alter rarer Familienschätze, Urkunden und Chroniken reicher Vorschub geleistet wurde. 1840 schrieb er zur Jubelfeier der Buchdruckerkunst eine Geschichte derselben, und mit demselben Jahre beginnt seine reiche Wirksamkeit zum Besten

des Ulmer Münsters, als dessen „semper augustus" er unbestritten dasteht. Das Vertrauen seiner Ulmer Mitbürger sandte H. 1844 als Abgeordneten in die Ständekammer, 1848 ins Parlament nach Frankfurt, das Vertrauen der Studienrathsbehörde aber übergab ihm 1852 das Ephorat des Gymnasiums. Die Thätigkeit für Erhaltung der Ulmer Alterthümer und Auffindung verborgener Schätze führte schliesslich zu der erweiterten Thätigkeit des Landes-Conservators.

Diese Wirksamkeit füllte in den letzten 10 Jahren die Thätigkeit seines Lebens vollständig aus, und machte dasselbe zu einem für ihn selbst höchst befriedigenden, für Viele anregenden, für das grosse Ganze Frucht bringenden Leben. Zwei Generationen Schüler verehren in ihm den geliebten Lehrer, der mit wahrer Humanität und aufrichtiger Zuneigung der Jugend sich annahm, unter den Werken aber, die er geschaffen, steht obenan die Sammlung der Württembergischen Alterthümer, und wenn ihm auch die Alterthümer, mit welchen unser V. Verein zu thun hat, gar zu alt däuchten, so bewies er ihm doch durch seine Mitgliedschaft, dass er die Bestrebungen der Naturwissenschaft zum mindesten ebenso werth hielt als die auf dem Gebiete der Geschichte des menschlichen Geistes. Alle, die Hassler kannten und ihm näher standen, werden noch lange das Bild des verehrten Mannes in dem Gedächtniss bewahren.

II. Vorträge.

1) Pfarrer Probst in Essendorf sprach über die Topographie der Gletscher-Landschaft im württembergischen Oberschwaben. Der Vortrag folgt in ausführlicherer Bearbeitung unter den Abhandlungen.

Auch der Vortrag des

2) Stud. Med. Sigmund Fries in Tübingen über die Falkensteiner Höhle, ihre Fauna und Flora, erscheint unter den Abhandlungen.

3) Rechtsanwalt Hahn aus Reutlingen sprach über die Anwendung des Mikroskops in der Geologie. *

Das Mikroskop hat eine Umwälzung in die Methode sowohl als — ich darf es wohl sagen — in die Geologie selbst gebracht. Man wolle nur die eben erschienene dritte Ausgabe von Leonhard „Grundzüge der Geognosie und Geologie" mit der zweiten Ausgabe vergleichen, so wird Jedem sofort die Richtigkeit des Gesagten in die Augen springen.

* Der Verfasser beschäftigte sich seit längerer Zeit mit mikroskopischer Untersuchung der Gesteine und kam so in den Besitz einer grösseren Anzahl von Dünnschliffen. Diese der verehrten Versammlung vorzuzeigen, war seine nächste Absicht. Das Vorgetragene sollte nicht den Gegenstand erschöpfen, sondern nur zur Erläuterung des Vorgezeigten dienen.

Die Ersten, welche sich mit mikroskopischer Untersuchung der Mineralien überhaupt beschäftigten, waren Robert Boyle und Anton van Leeuwenhoek. Es war dies im 17. Jahrhundert. Am Ende des 18. Jahrhunderts setzten M. F. Ledermüller in Deutschland und H. Backer in England die Arbeiten fort. Während man sich bis dahin nur mit der mikroskopischen Untersuchung von Mineralien abgab, wurden nun von Dolomieu und Fleuriau von Bellevue auch die scheinbar einfachen Gesteine in Angriff genommen. Beide, wie auch nachher Cordier zerrieben das Gestein, schlemmten das Pulver und in diesem Zustande wurde dasselbe nun untersucht.

Der erste, welcher Dünnschliffe herstellte, war C. A. Gerhard (1780): in vollkommener Weise aber für durchfallendes Licht verfertigte sie erst der Engländer Nicol (1831). Neben ihm arbeitete Sir David Brewster (1813—1845) auf dem Gebiete der Krystallstructur. Aber nicht nur die Structur und ihre Beziehung zu den optischen Eigenschaften wurde von ihm festgestellt: er erkannte zugleich die Wichtigkeit der Flüssigkeitseinschlüsse für die Erkenntniss der Mineral- und Gesteinsbildung. Er wies am Topas, Beryll, Smaragd etc. Einschlüsse nach, Hand in Hand mit diesen theoretischen Studien vervollkommneten sich die mechanischen Arbeitsmittel. Einen ersten Abschluss aber fand die Sache erst durch Henry Clifton Sorby in dessen Abhandlung: on the mikroskopical structure of crystalls, indicating the origin of minerals and rocks: Quaterly Journal of the geol. soc., London, Novbr. 1858.

Gleichen Schritt hielt Deutschland. Oschatz untersuchte Mineralien. Vor Allem aber war es F. Zirkel (Professor von Leipzig), welcher in einer Reihe von Arbeiten ein Material sammelte, welches unserer deutschen Wissenschaft das glänzendste Zeugniss ausstellte: er hat, wenn auch nicht Entdecker der Methode, doch mittelst derselben Entdeckungen gemacht, welche erst die ganze Bedeutung derselben für die Wissenschaft gezeigt haben. Ich erwähne als erste Arbeit seine „Mikroskopische Gesteinstudien 1863“ „Petrographie 1866“ „Mikroskopische Untersuchung der Basaltgesteine“. Zirkel an die Seite stellte sich

H. Vogelsang. „Mikroskopische Structur der Schlacken 1864." „Philosophie der Geologie 1867." Seitdem beschäftigten sich sämmtliche Vertreter der geologischen und mineralogischen Wissenschaft mit der Ausbeutung des gewonnenen Schatzes und Heute steht fest, dass das Mikroskop in der Geologie dieselbe Bedeutung hat, welche es in der Botanik, Physiologie etc. längst hatte.

Bis zur Anwendung des Mikroskops wurden die Gesteine, deren Bestandtheile nicht mit blossem Auge sichtbar und trennbar waren, beinahe ausschliesslich auf chemischem Wege untersucht. Für die einfachen oder scheinbar einfachen blieb kein anderes Untersuchungsmittel übrig. Es leuchtet ein, warum die Analyse desselben Gesteins so verschiedene, warum Analysen augenscheinlich verschiedener Gesteine gleichartige Bestandtheile nachwiesen. Ich erinnere hier an die Analyse des Syenits und Basalts. Es war doch reiner Zufall, ob ein Gesteinsstück von einem oder dem andern Mineralbestandtheil mehr enthielt: zufällige Einschlüsse konnten leicht als wesentliche Bestandtheile der Gesteinsmasse selbst angesehen werden. War so endlich auch eine chemische Formel gewonnen, so konnte daraus noch kein sicherer Schluss auf die Mineralgemengtheile gezogen werden, weil man nicht wusste, auf wessen Rechnung die chemischen Bestandtheile zu schreiben waren. Selbstredend ist, dass man viele Gesteine für einfache ansah, welche in Wirklichkeit gemengte waren.

Mit der Anwendung des Mikroskops ging eine neue Welt auf. Nun zeigte sich, dass z. B. der Basalt aus einem farblosen Magma bestand, welches je nach der Verschiedenheit des Fundorts eine Unzahl von Krystallen einschloss. Diese liessen sich schon bei einer mässigen Vergrösserung mit Sicherheit erkennen (Magneteisen Augit, Olivin, Nephelin, Leucit). Beide letzteren waren bisher als Bestandtheile des Basalts unbekannt. Es fanden sich aber auch so kleine Krystalle, dass die stärkste Vergrösserung sie nicht zu entziffern vermochte. (Mikrolithen). Letztere waren bis dahin gänzlich unbekannt. Sie erschienen jetzt durch ihre Unzahl bedeutend — noch mehr aber gewannen sie Werth, nachdem sie die sichersten Anhaltspunkte für Er-

kenntniss der Krystallbildung innerhalb des Gesteins abgaben. Ausser Krystalleinschlüssen fanden sich auch wässerige Einschlüsse (Kohlensäure, Chlornatrium) und damit war der Forschung wiederum ein neues Feld eröffnet.

War man bis dahin gewohnt, den Basalt für ein inniges Gemenge von Labrador, Augit und Magneteisen zu bezeichnen so zeigte sich jetzt, dass es einen Basalt ohne Feldspath, einen Basalt ohne Augit gab. Es gründete sich hierauf die neue Eintheilung des Basalts in Feldspath-Nephelin-Leucit-Basalt und entsprechend auch der Laven in Feldspath-Nephelin-Leucit-Laven.

Aus der Structur lässt sich die Entstehungsweise des Gesteins erschliessen, es ist ferner möglich, ein Verwitterungsproduct als solches zu erkennen: das Mikroskop zeigt oft in einem Handstück die ganze Stufenleiter der Verwitterungszustände.

Mit dem Gebrauch des Mikroskops waren aber noch weitere Hilfsmittel für die Erkenntniss der Gesteine an die Hand gegeben. Nicht blos die Form der Krystalle (ihre Flächen und Winkel) gaben Anhaltspunkte für die Bestimmung der Minerale, und damit zugleich für die Zusammensetzung des Gesteins selbst, sondern auch die optischen Eigenschaften mussten dazu helfen. Erst mit den Dünnschliffen war eine Bestimmung mittelst der optischen Erscheinung und vieler nichtkrystallisirten Mineralien möglich. Voran stehen die Polarisations-Erscheinungen, der Dichroismus etc. Und nun trat auch die anfangs bei Seite gesetzte Chemie wieder in ihre Rechte ein, und eröffnete in der Mikrochemie der Wissenschaft eine neue Aufgabe. Der Dünnschliff wird unter dem Mikroskop chemisch untersucht. Und jetzt erst konnte die exacte Wissenschaft die Frage nach einem Gestein richtig stellen.

Die Folgen dieser Entdeckung sind leicht vorauszusehen. Die Gesteine lösen sich vor unseren Augen in Mineralien auf. Wir versetzen uns in den Moment ihrer Erstarrung aus feuerflüssiger Masse, versetzen uns in den Moment ihres Niederschlags aus dem wässerig-flüssigen Zustand und sehen, wie eben noch eine Krystallbildung vorging. In dem einen Dünn-

schliff ist sie vollendet, in einem andern wurde sie unterbrochen; in einem dritten ist die Masse durch spätere Einflüsse wieder in ein Neues verwandelt. Hier erkennen wir z. B. deutlich, wie Olivin sich in Serpentin verwandelt hat.

Ich glaube nicht zu viel zu sagen, wenn ich der Anwendung des Mikroskops in der Geologie dieselbe Bedeutung beilege wie der Entdeckung der Spectralanalyse in der Astronomie.

Zum Schluss noch ein Wort über die Herstellung der Dünnschliffe.

Ich schlage von frischem Gesteine einen Splitter von 1—2 □cm. Grösse ab, schleife eine Fläche mittelst nicht zu groben Schmirgels auf einer gusseisernen Platte. Nachher nehme ich den Schliff auf eine mattgeschliffene Glasplatte, behandle ihn mit Schmirgelpulver oder auf einen Schleifstein mit Oel. Ist die Fläche hergestellt, so wird der Splitter auf ein dickes Glasstück mit Canada-Balsam aufgeklebt. Es geschieht dies, indem man ein oder einige Tropfen Balsam auf das Glasstück bringt, letzteres leicht erwärmt, den Balsam anzündet und wenn er ausgebrannt hat, den Splitter mit der geschliffenen Fläche schnell auf das Glas drückt. Der Balsam muss vollständig hart werden — auch dürfen keine Luftblasen sich zeigen.

Nun wird der Splitter auf der andern Seite ebenso geschliffen, wobei Vorsicht nothwendig ist, dass er bei Zeiten auf die feine Platte genommen und nicht abgeschliffen wird. Es empfiehlt sich, ihn, wenn er einmal durchsichtig wird, von Zeit zu Zeit mit einer guten Loupe oder mit schwacher Vergrösserung unter dem Mikroskop zu untersuchen. Ist er so, dass man dadurch lesen kann, so ist er gut.

Jetzt wird der Schliff mit Terpentinöl gereinigt, abgetrocknet, über der Weingeistflamme von unten erwärmt, und sobald er sich löst, mit einem Hölzchen etc. über die Glasfläche in ein Uhrglas mit Terpentinöl geschoben, darin etwa ¼ Stunde liegen gelassen, auf ein Fliesspapier gebracht und, nachdem er nöthigenfalls mittelst eines Pinsels vom anhängenden Balsam gereinigt ist — getrocknet und jetzt leicht erwärmt, um etwaige Luft zu entfernen.

Zum Schluss wird der Schliff auf ein Objectglas gebracht,

auf die bekannte Weise in Balsam eingelegt, mit Aufschrift und Nummer des Handstücks versehen und sicher aufbewahrt.

Es sind solche Schliffe fertig zu haben. Ich nenne:

E. Neumann, Mechaniker in Freiberg, in Sachsen, welcher eine grosse Anzahl (der neueste Catalog gibt 50 Gesteins-, 18 Mineralschliffe an) das Stück zu 7 1/2 Sgr liefert. (50 Stück in Kasten zu 13 Thlr.)

Eine Serie von 30 typischen prachtvollen Gesteinsdünnschliffen in Kasten zu 15 Thlr. liefert

R. Fues in Berlin, Wasserthorstrasse Nr. 46. (Einzelne kosten 15 Sgr.)

Voigt und Hochgesang in Göttingen,

Opticus Möller in Giessen,

stellen sich würdig an die Seite. (Letzterer liefert das Stück zu 12 Sgr.)

Die französischen Präparate von

Charles Marchand und J. Bourgogne in Paris

verdienen ebenfalls Erwähnung, (Preis 1—1 1/2 Franken); doch sind die deutschen bei weitem besser und instructiver.

Die genannten deutschen Verfertiger liefern auch Dünnschliffe von jedem ihnen eingesandten Gesteinsstücke.

Für optische Zwecke vorzugsweise eignen sich die Krystallschliffe von

Wilhelm Steeg von Homburg v. d. Höhe.

Es wurden in der Versammlung die Neumann'schen, sowie die von Dr. Fritzgärtner in Reutlingen und von mir gefertigten Dünnschliffe vorgezeigt. Unter letzteren sind besonders die Schliffe sämmtlicher Basalte Württembergs und die vulkanischen Einschlüsse Schwabens, welche ich Herrn Carl Deffner in Esslingen verdanke, zu nennen.

Zur Beobachtung diente ein Hartnack'sches Instrument mit Polarisationsapparat, welches Herr Schlesinger zur Verfügung gestellt hatte.

---

4) Dr. E. Hofmann hielt über die Honigbiene und ihre Feinde folgenden Vortrag:

So viel schon über die Biene geschrieben wurde, immer finden sich neue und interessante Beobachtungen. Das gesellige Leben der Bienen macht es ihnen nothwendig, nach bestimmten monarchischen Gesetzen zu leben und hier bietet das Wirken, besonders aber ihre Fortpflanzung merkwürdige Punkte.

Der innere Theil des Stockes besteht aus vielen senkrecht gebauten Zellen, welche aus Wachs bestehen mit einem Kitt, dem sogen. Stopf- oder Vorwachs, einer klebrigen Masse von den Knospen verschiedener Bäume, z. B. der Pappel, festgekittet.

Die Mehrzahl derselben sind klein, es sind dies die Arbeiterzellen, die etwas grösseren die Drohnenzellen und ausserdem sind noch 2—4 sehr grosse, am Ende einer Wabe angebracht, die Königinzellen. Ein Theil der Zellen ist mit Honig gefüllt, die Vorrathzellen, die anderen sind leer, die Brutzellen.

Wie bei den Zellen so können auch bei den Bewohnern dreierlei unterschieden werden.

1) Die Königin oder Weiser, die den ganzen Stock regiert,
2) 10—30,000 Arbeiter-Bienen, unvollkommen ausgebildete Weibchen.
3) 6—800 Drohnen, es sind dies die Männchen.

Wie Prof. v. Siebold und Berlepsch nachgewiesen haben, ist die Königin das einzige Weibchen im Stocke, sie kann täglich 2—3000 Eier legen, und hat es in ihrer Gewalt befruchtete oder unbefruchtete Eier abzulegen. In jede Königin- und Arbeiterzelle legt sie ein befruchtetes Ei, in die Drohnenzellen aber nur unbefruchtete.

Dr. Bessels hat durch viele Versuche nachgewiesen, dass bei den Bienen die Entstehung des Geschlechts von der Befruchtung abhängig ist, und nicht, wie Landois behauptet, nur durch reichlichere und differentere Nahrung. Es ist daher unmöglich, aus unbefruchteten Eiern der Drohnenzellen eine Königin

zu erziehen. Es erkennen dies schon die Arbeitsbienen und entfernen ein eingetragenes Drohnenei aus einer Arbeiterzelle. Dr. Bessels zwang die Königin in Drohnenzellen Arbeitereier einzulegen, aus denen nur Arbeiter kamen und keine Buckelbrut erzeugt wurde. Ist ein Stock seiner Königin beraubt, so versuchen Arbeitsbienen sich durch bessere Nahrung fähig zu machen, das Brutgeschäft zu besorgen, da sie aber nicht befruchtet sind, so entstehen aus Königin-, Arbeiter- und Drohnenzellen nur Männchen. Ein solcher Stock wird weiserlos genannt und geht bald zu Grunde. Das ganze Volk wird kopflos: es werden Königinzellen angelegt, der Bau der Zellen wird unregelmässig und es entsteht daraus die sogenannte Buckelbrut. Einem solchen Volk ist selten zu helfen.

Im Frühjahr beginnen die Bienen auszufliegen, sie schwärmen. Ist der Stock arm an Volk, so wird die andere Königinzelle von der zuerst ausgeschlüpften Königin angebissen und diese umgebracht. Ist das Volk aber zahlreich genug, so wird dies von den Arbeitsbienen verhindert. Es sind also in diesem Falle einige Königinnen im Stocke.

Beim Schwärmen theilt sich ein solcher volkreicher Schwarm; jede Königin sammelt einen Theil des Volks um sich, wird im Fluge begattet, (es wird dies in neuester Zeit von einigen widersprochen), wobei das auserwählte Männchen von der Königin umgebracht wird: Hochzeitsschwarm.

Nun geht der ältere Schwarm in seine Wohnung zurück und es beginnt die Arbeit. Die Arbeitsbienen tragen Blüthenstaub ein, den sie an die Schenkel kleben (sog. Höschen), die Königin legt die Eier, die Drohnen sind faule Gesellen, fliegen nur bei schönem Wetter aus, arbeiten nichts und werden im Herbst von den Arbeitsbienen als nutzlose Bummler umgebracht und aus dem Stock geworfen: Drohnenschlacht.

Die Königin kann 3—4 Jahre leben und ohne vorher wieder befruchtet zu sein, ihre Dienste vollkommen versehen, und gegen 1 Million Eier ablegen.

Schon nach 3 Tagen schlüpfen die Larven aus, werden von den Arbeitsbienen bis zu ihrer vollkommenen Reife gefüttert,

worauf jede Zelle nach 6 Tagen mit einem Deckel versehen wird: gedeckelte Zellen.

Die Erscheinungszeit der Bienen ist eine verschiedene. Die Königin braucht nur 8 Tage, die Arbeiter 12 und die Drohnen 15 Tage nach der Deckelung.

Nach der neuen, von Pfarrer Dzierzon erfundenen Methode, die Bienen nicht in Körben, sondern in Kisten mit einschiebbaren Rähmchen zu ziehen, in welche die Arbeiter eines neuen Stockes ihre Waben bauen, ist es möglich weiserlos gewordenes Volk mit einer Königin zu versehen, einem schwachen Stock mit Volk aufzuhelfen u. s. w. Ja selbst die Zellen, die sonst immer zerstört werden mussten, können dem neuen Stock wieder eingesetzt werden durch die Schleutermaschine, in welche die Rähmchen gesteckt werden und aus denen der Honig ganz weiss und rein gewonnen werden kann.

Der Honigproduction ist dadurch ein bedeutender Vorschub geleistet, da die Arbeiter statt zu bauen, mehr Honig produciren können.

Leider ist es bis jetzt noch nicht gelungen, allen Honig zu schleudern, z. B. der Haidehonig aus den sandigen Flächen konnte bis jetzt noch nicht auf diese Weise gewonnen werden.

Die Feinde der Bienen können eingetheilt werden:

a. Den Bienen selbst gefährliche.

Von Käfern sind besonders zu erwähnen:

1) Der gemeine Immenkäfer, *Trichodes apiarius* L., dessen Larve von halbtodten Bienen, Bienenlarven und Nymphen lebt.

2) Verschiedene Arten vom Maiwurm, wie *Meloë variegatus Don.* und *proscarabaeus* L., deren Larven in dem ersten Entwicklungsstadium den Bienen sehr schädlich werden. Es sind dies sehr kleine, behende Thierchen, welche in den Blüthen, besonders vom Klee, auf die Ankunft der Bienen lauern, sich theils nur auf die Bienen setzen, um sich in den Stock tragen zu lassen, theils sich in dieselbe so verbeissen, dass diese Bienen unter heftigen Schmerzen zu Grunde gehen, wodurch auch die Tell- oder Maikrankheit zum Theil entstehen soll. Im Stocke selbst leben sie anfangs von Bieneneiern, häuten sich dann und

bekommen ein engerlingartiges Aussehen, verwandeln sich nun in eine Art horniger Puppenform und endlich entsteht aus dieser Form das 3. Larvenstadium und die Puppe. Näheres: Assmus, die Parasiten der Honigbiene, Berlin 1865.

3) Unter den Fliegen ist es die blinde Bienenlaus, *Braula coeca* Nitsch, welche als Ectoparasit auf den Bienen lebt, und besonders die Königin belästigt.

4) Einige Eingeweidewürmer als *Gordius subbifurcus* v. Sieb. u. *Mermis albicans* v. Sieb.

b. Honigräuber.

Hier sind die Hornisse, *Vespa crabro* L., die gemeine Wespe, *Vespa vulgaris* S. und der Todtenkopf, *Acherontia Atropos* L. zu erwähnen.

c. Wachsverwüster.

Zwei Kleinschmetterlinge: die grosse Wachsmotte, *Galleria mellonella* L. und die kleine, *Achroea alvearia* F., welche sich lange Röhren in den Zellen anlegen.

5) Einsenbahn-Inspector Hocheisen in Balingen sprach über Lias α von Balingen.

Das Manuscript konnte nicht rechtzeitig zum Druck eingeschickt werden.

6) Oberstudienrath Dr. v. Krauss sprach unter Vorzeigung des Exemplars über eine graulichweisse Varietät eines alten Birkhahnen, der durch Freiherrn von Wöllwarth-Lauterburg am 17. Mai 1873 auf der Balz im Aalbuch bei der Gemeinde Irmannsweiler und Trauchenweiler geschossen und der vaterländischen Naturalien-Sammlung zum Geschenk gemacht worden ist.

Spielarten von Birkhühnern gehören überall zu den Seltenheiten, und meines Wissens ist auch in Württemberg, wo die Birkhühner jetzt überhaupt bald zu den Seltenheiten gehören, nie eine ähnliche geschossen worden.

Diese Varietät gehört entschieden zum Birkhuhn und ist so gross als ein bei Schnaitheim erlegtes, gewöhnliches altes Männ-

chen, von der Schnabelspitze bis zu der der mittleren Schwanzfedern 46 cm. lang; der Flügel vom Bug bis zur Spitze ist 26, die Fusswurzeln und die Mittelzehe sind je 5 1/2 cm. lang.

Der Schnabel ist schwarz und die kahle warzige Haut über dem Auge dick und hochroth. Die Federn am Kopf und Hals sind graulich braun, an ihren Rändern schmutzig weisslich, wodurch die Färbung wie gebändert und gefleckt erscheint. Sie ist am dunkelsten an der Basis des Schnabels, vorn und an den Seiten des Halses und erstreckt sich gerade so weit als der blaue Metallglanz des alten Birkhahnen reicht. Diese Färbung vertritt aber den blauen Metallglanz nicht nur am Kopf, Hals und Vordertheil der Brust, sondern auch auf dem Rücken, soweit dieser beim gewöhnlichen Birkhahnen metallglänzend blau gefärbt ist. Die weisslichen Endränder der Federn werden, je mehr sie sich dem Rücken und Bauch nähern, um so breiter, und die Federn am Bauch, unter den Flügeln und dem Schwanze, sowie am Vordertheil des Rückens sind ganz einfarbig schmutzig weiss. Aehnlich wie am Halse ist der übrige Theil des Rückens mit den Schwanzdeckfedern gefärbt, nur etwas heller und hin und wieder durch einfarbige weissliche Federn unterbrochen.

Die Flügel sind fast ganz einfarbig schmutzig weiss und selbst die weisse Flügelbinde des gewöhnlichen Birkhahnen ist, wenn auch durch einen etwas helleren Ton angezeigt, doch nicht rein weiss; der weisse Achselfleck ist an dieser Varietät gar nicht zu erkennen. Auf der Oberfläche des Flügels sind die den vorderen Flügelrand deckenden kleinen Federchen bräunlich grau, die eigentlichen Deckfedern der Handschwingen einfarbig schmutzig weiss, dagegen sind die der kleineren Armschwingen, von welchen die mittleren hell, die hinteren bräunlich grau sind, mit sehr undeutlichen, schmalen, zuweilen fein punktirten Querbinden gezeichnet, ebenso die grösseren des Schulterfittigs, die mit kleinen einfarbigen Federchen bedeckt sind. Die Schafte der Federn der Handschwingen sind weiss, ihre Aussen- wie Innenfahne einfarbig weisslich; die Innenfahne der Federn der Armschwingen ist an ihrem hinteren Viertel hellgrau, während der übrige Theil der beiderseitigen Fahne, die am gewöhnlichen Birkhahnen rein weiss

ist, eine mattweisse Farbe hat. Die Schafte der Armschwingenfedern sind auf ihrer ganzen Länge weiss.

Auf der Unterseite der Flügel sind die Deckfedern der Hand- und Armschwingen weiss, die Aussenfahne der Handschwingen ist bräunlich grau, die Innenfahne derselben sowie die Aussen- und Innenfahne der Armschwingen an ihrem hinteren Viertel einfarbig hellgrau.

Die Schwanzfedern haben auf der Unterseite eine etwas gleichförmigere und dunklere Farbe als auf der Oberseite, wo die mittleren weisslich grau, die 6 äusseren jeder Seite gräulich braun mit mehr oder weniger breitem, blass grauem Endrande wie die Federn am Halse gefärbt sind. Auf der Unterseite sind alle Schwanzfedern fast einfarbig graulich braun, an ihrem hintern Ende hell gesäumt. Die Schafte sind oben und unten an der Basis der Federn weiss, gegen die Spitze von der Farbe der Fahnen, die aussen und innen gleichförmig gefärbt sind. Die Unterschwanzdeckfedern sind nicht glänzend weiss, wie bei Birkhahnen, sondern weiss.

Die Beine haben dieselbe graulich weisse Färbung, wie der Bauch, die einzelnen Federn sind an ihrer Basis dunkler grau und nur an ihrer Spitze einfarbig graulich weiss. Die Vorderseite der Läufe ist mit eben solchen, aber zarten Federchen besetzt, die keine Spur von Flecken zeigen. Die Farbe der Zehen und Krallen ist etwas heller als beim gewöhnlichen Birkhahnen.

III. Abhandlungen.

Beitrag zur Topographie der Gletscher-Landschaft im württembergischen Oberschwaben.

Von Pfarrer **Probst** in Essendorf.

Mit zwei Skizzen und zwei idealen Durchschnitten auf Taf. I.

Der verstorbene Hauptmann H. Bach hat das bleibende Verdienst, dass er (mit Unterstützung von H. Hildebrand) die Umrisse des Rheinthalgletschers in Oberschwaben zuerst unter einem allgemeinen Gesichtspunkt aufgefasst und in der Hauptsache richtig beschrieben hat. (W. Jahreshefte 1869, S. 113.) Mit dieser Arbeit sind jedoch die Untersuchungen über die Gletscherlandschaft selbstverständlich nur angefangen, nicht abgeschlossen und bietet sich hier wohl noch auf lange Zeit ein Feld für neue Untersuchungen und schliessliche Richtigstellung dieser merkwürdigen geologischen Erscheinung. Dem Verfasser lag insbesondere nahe, sich über das gegenseitige Verhältniss der tertiären und der Gletscherformation Klarheit zu verschaffen. Die tertiäre Formation bildet die direkte Unterlage der Gletscherformation. Da nun diese Unterlage nicht eine nahezu mathematische Ebene darstellte, und insbesondere nicht unbegränzt war, musste der Gletscher eine Gliederuug annehmen, die das gemeinsame Produkt einerseits seines ihm inne-

wohnenden Strebens nach Ausbreitung, andererseits aber auch der passiven Rückwirkung seiner Unterlage war. Unter Festhaltung dieser Auffassung suchte ich in das Detail einzugehen, und demnach zunächst das Höhennetz der tertiären Landschaft als solcher zu entwerfen; dann die Gliederung des Gletschers unter steter Berücksichtigung der tertiären Höhenverhältnisse zu entziffern, und endlich noch die Modificationen zu verfolgen, welche beim Abschmelzen des Gletschers die tertiäre Landschaft sowohl als auch die Gletscherlandschaft selbst erfahren hat.

I. Höhennetz der tertiären Landschaft.

Da die vorhandenen geometrischen und barometrischen Messungen auf die geognostischen Gränzen keine Rücksicht nehmen, so ist es allerdings zur Zeit unmöglich, die Höhenverhältnisse mit grosser Genauigkeit anzugeben; doch gelingt es, eine annähernde und für unsern Zweck genügende Bestimmung zu gewinnen. Zur Grundlage dienten hiebei die in dem Werke „das Königreich Württemberg", herausgegeben vom statistisch-topograhphischen Bureau, angegebenen Ziffern, die auch grösstentheils in die topographische Karte übergegangen sind; sodann die durch das Nivellement der Eisenbahn bekannt gewordenen Höhenbestimmungen, welche im XIII. Jahrgang der württemberg. Jahreshefte S. 75 mitgetheilt sind; weitere Mittheilungen über die Allgäubahn von Herbertingen bis Leutkirch verdanke ich dem königl. Bauamt in Aulendorf. Dagegen boten die Dürrich'schen Profile im VIII. Jahrgang der württemberg. Jahreshefte keine weitere Ausbeute. Die Höhenkarte von Württemberg und Baden, die 1871 von Wilhelm Jordan herausgegeben wurde, bietet für unsere Gegend zwar nichts Neues, aber die Bequemlichkeit, dass die Ziffern auf Meter reducirt sind.

Da jedoch all diese Messungen, wie schon bemerkt, auf ganz andere Gegenstände als auf den geognostischen Horizont sich beziehen, so war es nöthig, überall die Tertiärgränzen aufzusuchen und mittelst eines Holosterikbarometers die annähernden Ziffern der Meereshöhe zu ermitteln. Ein beträchtlicher Irrthum wird hiebei nicht vorgekommen sein, da die zahlreichen,

oft ganz in die Nähe fallenden, geometrischen Messungen eine Controlirung des Resultats gestatteten. Zur Veranschaulichung der tertiären Höhenverhältnisse geben wir zwei ideale Durchschnitte, einer (I) von Nord nach Süd, der andere (II) von West nach Ost, welche die Landschaft in annähernd gleiche Hälften theilen, und zugleich so gewählt sind, dass die wichtigsten Punkte durchschnitten werden.

Die untere Süsswassermolasse in der Nähe der Donau hat für die Gletscherlandschaft keine specielle Bedeutung. Mehr ist diess schon der Fall bei der Meeresmolasse. Wir sehen im I. Durchschnitt, wie dieselbe, nachdem sie bei Allerweiler (Hessenbühl) von alpinem Material frei, auf mehr als 600 m. sich erhoben hatte, rasch gegen Süden abfällt, so dass die obere Süsswassermolasse, die bei Biberach (evangelischer Gottesacker) hervortritt, sich nur auf 530 m. erhebt und hier in ansehnlicher Mächtigkeit von erratischem Material bedeckt wird. Diese Höhendifferenz, dieser steile Abfall der Meeresmolasse wurde, wie wir nachher zeigen werden, von entscheidender Bedeutung für den endgiltigen Abschluss des Gletschers in dieser Gegend.

Weitaus am wichtigsten ist aber für unsere Untersuchung die Landschaft der obern Süsswassermolasse, die von Biberach bis zum Bodensee reicht. Von Biberach aus südlich erhebt sich diese immer mehr. Die Aufschlüsse an den Abhängen des „Hochgelände" (Jahreshefte 1873, S. 131) lassen eine directe Beobachtung der Schichten überall zu. Aber während die Molasse bis zum Scharben bei Essendorf allmälich auf 646 m. ansteigt, *fällt sie* von da nach Süd plötzlich *steil ab*, und die Eisenbahn von hier weg nach Schussenried und Aulendorf, welche sich auf ca. 550 m. Meereshöhe bewegt, schneidet wohl in erratisches Material, aber nirgends mehr ins Tertiär ein. Erst südlich von Aulendorf gegen den Schussentobel taucht dasselbe wieder heraus in ungefähr 520 m. Meereshöhe, ist aber hier noch bei der Station Dulersbach mit Kiesschichten vermischt, was ohne Zweifel auf Rutschungen beruht. Noch etwas südlicher, gegenüber dem Storchenhäusle, drängt sich das Moränematerial nochmals bis zur Thalsohle herab und erst bei der Papierfabrik Mochenwangen

tritt lagerhaftes, tertiäres Material (mit Mastodonresten) hervor. Bei Blitzenreute erhebt sich die Molasse sogar auf 550 m. Diese beträchtliche Höhe ist jedoch vereinzelt, während sonst die tertiären Höhen, die das Schussenthal zunächst umgränzen, auf durchschnittlich 510 m. sich halten; so bei Berg, bei Ravensburg und östlich von Weingarten. Von Ravensburg an südlich verflacht sich dann allmälich das Tertiär gegen den Bodensee zu.

Während nun das Tertiär vom Scharben an steil abfällt gegen Süd, verhält es sich ganz anders in der Richtung nach Ost und West oder genauer nach Südost und Südwest. In diesen beiden Richtungen setzt sich die Höhenzone, der Höhenrand der Tertiärschichten fort und es ist für unsern Zweck von grösster Bedeutung, dieselbe zu verfolgen. Man darf sich durch die starken Unterbrechungen, welche heutzutage sich vorfinden, nicht beirren lassen; denn wir werden unten nachweisen, dass diese Unterbrechungen späteren Datums sind, und erst durch das Abschmelzen des Gletschers verursacht wurden; der Beweis dafür ist, um es mit wenigen Worten schon hier zu sagen, dass nicht blos das Tertiär, sondern auch die Nagelflu und Blocklehm durchbrochen sind, somit die Durchbrechung erst am Schlusse der Gletscherzeit erfolgte. Ueber das Rissthal hinüber reiht sich bei Ingoldingen, Grodt und Steinhausen O/A. Waldsee ein Tertiärbogen in ungefähr gleicher, etwas geringerer Höhe an, als am Scharben; sodann steht noch mitten in dem Durchbruch zum Federsee, im sogenannten Mühlhölzle, ein Rest von ehemaligem Tertiär an, von wo das Eisenwerk Schussenried einen Theil seiner Formsande bezieht. In scharfem Vorsprung nach Süd steht das Tertiär wieder an bei Otterswang (links am Eingang in den Burgtobel) und scheint noch bis Aulendorf nach Süd vorzuspringen auf den dortigen Gottesacker, der ca. 60 m. höher liegt als der Bahnhof daselbst, während die Niederung erratisches Material aufweist. Die Molasse erscheint wieder in einer Höhe von reichlich 658 m. auf der Anhöhe zwischen Hopfenbach und Renhartsweiler O/A. Saulgau und unterhalb des letztgenannten Orts bei Steinenbronn; ist durch Kellergrabung aufgeschlossen am Hochberg bei Hochberg (632 m.), mit Pflanzenresten; wird

von der Eisenbahn angeschnitten zwischen Altshausen und Hochberg am südlichen Fuss der Bomser Höhe; auch sonst in jener Gegend bei Schwarzenbach und dem Hof Häuser; erreicht jedoch seine volle Entwicklung erst nördlich der Bomser Höhe, bei Siessen O/A. Saulgau, aufwärts von dem bekannten Steinbruch mit 658 m. und zieht von da in südöstlicher Richtung über Unter-Waldhausen, Brunnen (mit Unionen), südlich nach Groppach (mit Unionen) und Steinishaus und erreicht dann auf der Höhe von Blümetsweiler und Wechselsweiler mit 700 m. seine stärkste Erhebung (vergleiche Durchschnitt II.).

Auf württembergischem Gebiet vermindert sich von da weg gegen Süd die Mächtigkeit des Tertiärs allmälich; dagegen zieht auf badischem Gebiet, durch das Thal der Rothach getrennt, ein noch höherer Parallelzug fort, der in dem „Höchsten" mit 840 m. und „Göhrenberg" mit 756 m. culminirt und zum grössten Theil aus Tertiär besteht, so dass am Höchsten für Nagelflu und erratisches Material nur ca. 30 m. in Abzug zu bringen sind, am Göhrenberg, der nur eine wenig mächtige Lehmdecke hat, nicht einmal soviel. Dieser schöne Bergzug schliesst den Bogen im Südwest kräftig ab.

Verfolgen wir nun den Bogen der höchsten Erhebung des Tertiärs auch auf der Südostseite.

Vom Scharben gegen Mühlhausen O/A. Waldsee ist die diluviale Nagelflu zunächst so herrschend, dass nur wenige Tertiärpunkte zu verzeichnen sind; tertiärer Sand tritt hervor bei dem Einödhof Klingelrain mit 660 m. Höhe. Der schmale stattliche, von Nord nach Süd sich ziehende Hochrücken bei Osterhofen ist an seinem Westabhang mit alpinem Material und jungen Kalktuffen überschüttet, an seinem Ostabhang aber tritt das Tertiär zusammenhängend auf bei Haidgau, Zwings, Menisweiler bis gegen Ehrensberg hinauf, an welch letzterem Ort unter Zieglerlehm die Tertiärsande ausgegraben werden, in 715 m. Meereshöhe.

Nahe dabei, bei Molpertshaus (686 m.) stosst man stellenweise schon bei oberflächlichen Grabarbeiten (Baumsatz) auf tertiären

Sand und tritt wieder zusammenhängend auf bei Humberg * O/A. Waldsee gegen die Tobelmühle mit ca. 715 m. Wir werden nachher finden, dass diese Linie Ehrensberg-Humberg für die Richtung und Ausbreitung des Gletschers von grosser Bedeutung würde.

Hier stuft sich das Tertiär in einen niedrigen Absatz ab, der bei Wolfegg im Aachthale sichtbar wird (Höllenthal) und dort noch 630 m. hoch ist. Auch dieser vorspringende Absatz beeinflusste den Gang des Gletschers.

Ueber das Thal der Wurzacher Ach hinüber erhebt sich wieder die Molasse bei Oberzeil auf 715 m., tritt in der Gegend von Leutkirch am östlichen Gehäng der Eschach überall zu Tage, aber auch schon am westlichen Ufer der Eschach findet sich Tertiär aufgeschlossen bei Haselburg bis Urlau (680 m.) und am Rangersberg (700 m.).

Vollends gegen Isni und Bregenz zu lagert sich noch die tertiäre Nagelflu mit 1000 m. Meereshöhe auf und schliesst den südöstlichen Bogen ab.

Unser Profil H. schneidet diesen Höhenrand in ostwestlicher Richtung bei Zeil und Wechsetsweiler.

Innerhalb dieses Höhengürtels von 630—715 m. und darüber liegt nun eine Landschaft ausgebreitet, in welcher das Tertiär sich mit schwacher Schwankung zwischen 486—540 m., wir wollen als mittlere Ziffer sagen auf 510 m. Meereshöhe hält. Es ist jener Strich Landes, der am schönsten von der Waldburg aus überschaut wird, nur dass man den imposanten Waldburgzug selbst nebst den übrigen Hügeln wegdenken und andererseits die Erosion des Schussenthals, das sich bis 80 m. tief in das Tertiär einnagt, sich ausgefüllt denken muss. Ueberdiess ist die Landschaft selbst da, wo sie eben erscheint mit 30—60 m. Geröllen und Lehm bedeckt, welche in Abzug gebracht werden müssen, um die Erhebung des Tertiärs für sich ** zu erhalten. Ziehen wir diesen Betrag bei den in der Ebene, aber auf erratischem

* Der Weiler Humberg liegt auf der Höhe zwischen Einthürnenberg und Arnach.

** Auch Bruckmann schätzt die Gerölldecke auf ca. 200′ und darüber, cf. Artesische Brunnen von Isny S. 55.

Material stehenden Bahnhöfen ab, z. B. Schussenried mit 558 m., Altshausen mit 572 m., Aulendorf mit 548 m., Essendorf mit 557 m., ferner die Waldsee'r See'n mit 574 m., Erdfläche bei Wangen 557 m., so ergibt sich eine mittlere Ziffer von ungefähr 510 m. Bei der Station Kisslegg mit 650 m. ist eine mächtigere Geröllldecke mit Grund anzunehmen. Man erhält jene Ziffer auch direct, wenn man die über dem Erosionsthal der Schussen liegenden tertiären Anhöhen um Ravensburg, bei Berg, Blitzenreuthe, Weingarten etc. misst. Der Höhenrand fällt meist steil gegen die innerhalb liegende Landschaft ab, so vom Scharben gegen Essendorf, bei Zeil, Königseck etc., theils ist, besonders im Südwest in der Gegend von Schmalegg und Wilhelmskirch, ein mehr allmäliches Ansteigen zu erkennen.

Gegen den Bodensee hin verflacht sich jedoch das Tertiär sehr allmälich; schon von Ravensburg weg gegen Tettnang hebt es sich wenig über die Fläche; das Argenthal bei Laimnau vermag das Tertiär nicht mehr zu erreichen; nur bei Fischbach tritt es noch in geringer Mächtigkeit über das Niveau des See's heraus; die See-Ebene selbst besteht aus Geröllen.

Hiemit können wir uns nun ein Bild der Tertiärlandschaft in ihren Höhenverhältnissen vergegenwärtigen. * Sie bildete ein unregelmässiges Becken, dessen mittlere Partie mit wenig Schwankungen 510 m. Meereshöhe enthält, gegen Süd jedoch auf 400 m. sich sehr allmälich senkt und sich frei gegen den Bodensee öffnet; auf allen andern Seiten jedoch von einem Rand umgeben ist, der allermeist steil über das Becken um 100—150 m. und darüber ansteigt und dasselbe wallartig abschliesst. Dieses ziemlich einfache Bild wird dadurch etwas complicirter, dass weiter gegen Nord noch ein zweiter Rand sich einstellte, durch die Meeresmolasse bei Alberweiler, Warthausen und Umgegend gebildet.

II. Gliederung des Gletschers. **

In dieses oberschwäbische Becken trat nun vom Rheinthal her der Gletscher ein und führte in den Gebirgsfragmenten, die

* Vergleiche Skizze A. ** Vergleiche Skizze A.

er aus den Alpen heraustrug, einen selbstregistrirenden Apparat mit, der seine ehemalige Anwesenheit für alle Zeiten leserlich aufzeichnete; denn diese Fragmente von Urgebirgsgesteinen und Alpenkalken contrastiren mit den in Oberschwaben einheimischen Sanden und Mergeln so stark, dass sie auch der gemeine Mann als Fremdlinge und Findlinge erkennt. An der Hand dieser Fragmente ist es nun möglich, die Bewegung des Gletschers zu verfolgen, und sogar im Einzelnen die Phasen seiner Entwicklung zu erkennen, wenn wir die Gesteinsschrift scharf genug ins Auge fassen.

Am Ausgang des Rheinthals stand also ein bewegliches Eisgebirg, welches den Pfändler (bei Bregenz) überragte (denn es liegen auf ihm erratische Blöcke aus den innern Alpen) und wohl dem Säntis an Höhe wenig nachstand (nach Desor* steigen die erratischen Blöcke im obern Rheinthal auf 6000′ an); überschritt den gefrorenen Bodensee und wälzte sich nahezu in der Richtung der Verlängerung des Rheinthals von Chur ab vorwärts, von SWS. nach NON. Er passirte das stattliche Thor, das ihm zwischen Pfändler und Göhrenberg offen stand, doch so, dass er gleich von Anfang an mehr gegen Osten hin inclinirte und die zunächst westlich von der Schussen liegende Gegend weniger bedeckte, wovon wir später noch reden werden.

Dem entsprechend finden wir etwas landeinwärts von den Uferorten Langenargen und Lindau alsbald stattliche Moränenhügel in steiler Ansteigung, die bei Laimnau schon 60—100 m. erreichen, ohne dass die ganze Mächtigkeit erkannt werden könnte, da die Argen das Tertiär nicht mehr erreicht.

Es wird nun unsere Aufgabe sein, zunächst den Hauptzug des Gletschers in der schwäbischen Landschaft zu verfolgen. Unter dem Hauptzug können wir nichts Anderes verstehen, als die stärkste Anhäufung des Materials, und kann über das wirkliche Vorhandensein einer solchen Linie, eines solchen Streifens kein Zweifel obwalten. Ein einziger Blick von der Höhe des Pfändlers bei Bregenz herab auf die Gegend, die wie

---

* lct. der Gebirgsbau der Alpen S. 105.

eine Landkarte vor den Augen ausgebreitet liegt, muss jedem diese Ueberzeugung aufdrängen. Sollen wir grössere Ortschaften nennen, welche in dieser Linie liegen, so sind es die Orte Laimnau, Bodnegg, Waldburg; die beiden letzten Orte sind wegen ihrer hohen freien Lage vom Pfändler aus direct wahrzunehmen. Der ganz gleiche Prospect bietet sich dar, wenn man von der entgegengesetzten Seite, von den Anhöhen um Theuringen und vom Göhrenberg aus die Gegend betrachtet. Der stattliche Höhenzug, auf dem die Waldburg steht, stellt sich deutlich als dominirende Linie selbst für denjenigen heraus, der sich mit geognostischen Untersuchungen nicht befasst. Aber man muss den Standpunkt doch einigermassen auswählen, am besten in einiger Entfernung; denn in der nächsten Nähe ist der Eindruck nicht so schlagend, weil das Bild sich durch die ungezählten einzelnen Hügel verwirrt, auch die Höhenanschwellung erst in einiger Entfernung klar heraustritt.

In diesem Höhenzug, besonders von Bodnegg an nördlich, vereinigt in sich in der That Alles, was ihn zum Hauptzug des Gletschers qualificirt: die Richtung in der nahezu geraden Verlängerung des Rheinthals, die grosse Mächtigkeit des Gletschermaterials und die ausgezeichnete Qualität des Materials, die Menge der scharfkantigen Blöcke und gekritzten Steine, welche Mühlberg die Leitfossilien der Gletscherformation nennt. * —

Von diesem Hauptzug lösen sich alsbald schwächere Nebenzüge fächerförmig ab; wenige und kürzere in der Richtung nach Nordwest; zahlreiche und langgestreckte in der Richtung nach Ost und Nordost über die Oberämter Wangen, Leutkirch und Tettnang. Wir kommen auf diese fächerförmigen Nebenlinien weiter unten besonders zu sprechen, und bleiben vorerst bei dem Hauptzug stehen.

Bis zur Waldburg und noch ein Stück über dieselbe hinaus stellte sich dem Gletscher wohl kein beträchtliches Terrainhinderniss in den Weg, wie schon daraus hervorgeht, dass er streng die Richtung NON. einhält. Bei Krumbach tritt Tertiär

---

* Mühlberg: Erratische Bildungen im Aargau 1869. S. 57. 54.

auf, aber mit nur 500 m. Meereshöhe. Aber in der Nähe von Wolfegg tritt ihm, wie in der Beschreibung des Höhennetzes bemerkt wurde, das Tertiär zunächst mit einer vorspringenden stumpfen Ecke von 630 m. Meereshöhe entgegen. Es ist aufgeschlossen unterhalb des Schlosses Wolfegg und zu beiden Seiten des Höllenthals, und lässt sich verfolgen die Wolfegger Aach abwärts, bis in die Nähe der Bolander Brücke. Dort überragt das Tertiär noch, wie ein natürlicher Aufschluss zeigt, den Spiegel der Aach bedeutend; leider lässt sich die obere Gränze des Tertiärs und seine absolute Höhe nicht bestimmen, weil nach oben die Waldung den Einblick verwehrt; auch die Umrisse dieser Ecke lassen sich nicht beobachten, da dieselben mit erratischem Material überlagert sind. Doch ist deutlich zu sehen, dass von jenem Punkte (Bolander Brücke) abwärts die tertiären Schichten sich senken; denn der Wasserkanal der neuen Fabrik in Baienfurth, der in jener Gegend anfängt, schneidet nur in erratische Schichten ein. Der Gletscher stiess somit hier auf eine vorgeschobene stumpfe Ecke des Tertiärs, hinter welcher dann alsbald die noch höhere Tertiärstufe von Ehrensberg-Humberg aufsteigt.

Nehmen wir nun an, dass, wozu wir Grund haben, die tertiäre Landschaft, in welcher sich der Gletscher bisher bewegte, sanft ansteigend die Höhe von 500—530 m. nicht überstiegen habe, so war die jetzt erfolgende rasche Ansteigung auf 630 m. und gleich darauf auf 715 m. für denselben ein ernstes Hinderniss, das geeignet war, ihn aus seiner bisherigen Richtung abzulenken. Er musste keineswegs an diesem Hinderniss schon erlahmen; denn augenscheinlich war das Tertiär, auf das er stiess, nur eine keilförmig vorgeschobene Ecke, die umgangen werden konnte.

Es ist nun sehr wichtig, genau zu beobachten, wie dieses Hinderniss bewältigt oder umgangen wurde, und beziehen wir uns auf Durchschnitt II., auf welchem der Versuch gemacht wurde, dem Verständniss mit einer bildlichen Darstellung zu Hilfe zu kommen.

Da hier Alles nicht so fast auf minutiöse Untersuchungen

ankommt, sondern auf das mit scharfmarkirten Zügen gezeichnete Landschaftsbild, so müssen wir im Einzelnen die Punkte namhaft machen, von welchen aus die Bewegung der die Landschaft beherrschenden Hügelreihen sich scharf beobachten lässt.

Stellt man sich auf die freie Anhöhe bei Wittschwende (Bergatreute) so sieht man gegen Süd gewandt, deutlich, wie der Moränenzug, der von der Waldburg heranzieht, sich zu gabeln anfängt. Die eine Seite der Gabeln, ein breiter bewaldeter, doch nicht sehr hoch liegender Bergzug, wendet sich gegen Nordwest; es ist der sogenannte Altdorfer Wald; die andere westliche Seite der Gabel bewegt sich noch in der bisherigen Richtung fort (die sogenannte „Süh" oberhalb Wolfegg).

Alsbald nördlich des Durchbruchs des Höllenthals bei Wolfegg beginnt nun aber eine nochmalige Gablung; die eine Seite der Gabel setzt sich hinter Altthann in nördlicher Richtung fort gegen Rossberg; die andere Gabel, zunächst bei Grimmenstein, schlägt die Richtung nach NO. ein, und setzt sich nach Einthürnenberg und dem Reisiswald fort, wie man deutlich bei der Lorettokapelle sieht.

Halten wir nun diese auffallende Divergenz der Gletscherhügellinien zusammen mit der Configuration der Tertiärlandschaft, so ist klar, dass die bei Wolfegg vorspringende, doppelt abgestufte Tertiärecke auf die Bahn des Gletschers zurückwirkt in der Weise, dass

1., dieser mit einem ansehnlichen Theil seiner Masse schon dem ersten niedrigern Absatz der Ecke ausweicht und einen Strang in nordwestlicher Richtung abgehen lässt. Wir können ihn den Altdorferwaldstrang heissen.

2. Der andere Theil des Gletschers setzt über den ersten Absatz hinüber (bei Wolfegg und Altthann), stosst jedoch alsbald auf den noch höhern zweiten Absatz der Tertiärecke von Ehrensberg bis Humberg, (die zwar jetzt unterbrochen ist, dazumal aber zusammenhängend war) und erleidet durch dieses Hinderniss eine abermalige Spaltung in der Weise, dass

a. die eine Hälfte, der Rossbergstrang nach Nord, links an Ehrensberg vorbei,

b. die andere Hälfte, der Reisiswaldstrang, nach Ost hin, rechts an Humberg vorbei, das vorliegende Hinderniss umgeht, und nun jeder der drei Stränge in seiner neugewonnenen Richtung seine Bahn fortzusetzen sucht.

Die Wichtigkeit der Wolfegger Gegend für den gesammten weitern Verlauf des Gletschers leuchtet wohl von selbst ein. Ein Verständniss der Gletscherausbreitung in Oberschwaben ist möglich nur, wenn dieser Punkt, dieser Knotenpunkt, von welchem die Divergenz der Hauptstränge ausgeht, richtig gewürdigt wird.*

Doch müssen wir zur Vermeidung von Missverständnissen zum voraus bemerken, dass man sich nicht vorstellen darf, als ob die Zwischenräume zwischen den drei Strängen von erratischem Material frei wären; vielmehr ist selbstverständlioh die ganze Gegend mit alpinem Material überschüttet, uneben und hügelig, die drei Stränge characterisiren sich nur dadurch, dass in ihnen die Gletscherformation am kräftigsten und augenfälligsten landschaftlich heraustritt.

Es stellt sich nun die weitere Frage, nach dem Verlauf der drei Moränenstränge, in welche sich der Hauptzug aufgelöst hat; die Beobachtung ihrer weitern Verzweigungen und ihres endlichen Abschlusses. Wir behandeln zuerst den ersten nordwestlich ziehenden Strang.

a. Der Altdorferwaldstrang nimmt, wie oben dargelegt, die tiefste Lage ein. Trotz seiner ansehnlichen Mächtigkeit vermag er sich eben desshalb nicht so kräftig in die Höhe zu heben und geltend zu machen, wie die beiden andern Stränge, besonders der Rossbergstrang, die auf eine höhere Basis zu liegen gekommen sind. In einiger Entfernung, z. B. vom hohen Kreuz bei Aulendorf, oder vom Scharben aus betrachtet, steigen Zweifel auf, ob dieser Strang als dem Rossbergstrang gleichwerthig zu betrachten sei; allein die nähere Untersuchung beseitigt die

* Dass hier ein wichtiger Punkt für die Verbreitung des Gletschers vorhanden sei, wird auch schon durch die Beobachtung des Hauptmanns Bach constatirt. (Jahreshefte 1869 S. 121 u. 122) sofern er hervorhebt, dass hier der Kreuzungspunkt der doppelten Hufeisenform der Endmoräne sich befinde.

Zweifel. Die Richtung desselben nach NW. lässt sich in der Gegend von Bergatreute o/a. Waldsee leicht mit dem Auge verfolgen. Zunächst sieht man die Lücke, wo die Wolfegger Aach denselben durchbricht; dann, wie er sich im Humpissenwald (Abtheilung des Altdorfer Waldes) aufs neue beträchtlich erhebt und dann Mochenwangen zu von der Schussen durchbrochen wird. Bis dahin ist die Beobachtung nicht erschwert, da der Strang noch gut einheitlich geschlossen ist; aber jenseits der Schussen, zwischen Blitzenreute und Wolpertswende stellen sich Schwierigkeiten ein. Bei der Domäne Oberspringen sind die erratischen Blöcke so gehäuft, dass man diesen Punkt für die weitere Verbreitung jenseits, westlich der Schussen als eine Art Ausgangspunkt auszeichnen darf; aber nun beginnen zahlreiche Verzweigungen, die sich nach verschiedenen Himmelsgegenden wenden, zum Theil auch eine Auflösung in von einander entfernt stehende Hügel, wodurch, besonders in der Nähe das Gesammtbild getrübt, fast unkenntlich wird. Eine Betrachtung aus einiger Entfernung leistet auch hier gute Dienste. Ein günstiger Platz ist hiefür der Scharben bei Essendorf. Von hier sieht man als festen Punkt zur sichern Orientirung Wolpertswende mit dem benachbarten Hatzenthurm und kann deutlich beobachten, wie ein bewaldeter Zug von Moränenhügeln sich in etwas gebogener nördlicher Richtung gegen Aulendorf hinzieht.

Wir haben nun schon im Entwurf des tertiären Höhennetzes angegeben, wie bei Aulendorf und Otterswang, dann zwischen Hopfenbach und Renhartsweiler und bei letzterem Ort selbst die hohe Tertiärzone mit ca. 658 m. sich vorlegt. Diesem Tertiärwall nähert sich nun der Moränenwall bei Aulendorf und legt sich an denselben schief so innig an, dass das Tertiär nur an den wenigen, oben benannten Punkten zu Tage treten kann. Die ganze Höhe nordwestlich von Aulendorf über Oberatzenberg bis nach Lampertsweiler ist mit Moränenmaterial überschüttet, und endet bei letzterem Ort in einen Zipfel, welcher sich zwischen das Tertiär von Renhartsweiler und vom Hochberg O/A. Saulgau hneindrängt.

Es ist aber augenscheinlich, dass auch die Moränenhügel,

die sich über die höher gelegenen Theile von Aulendorf in nördlicher Richtung nach dem bekannten Aussichtspunkt, dem hohen Kreuz hinaufziehen, nur eine Seitenverzweigung darstellen, und wäre ich geneigt die Moränenhügel, die sich von dort gegen Fünfhäuser fortsetzen, noch mit dem Altdorfer Waldstrang in Verbindung zu setzen.

Die Verzweigungen dieses Stranges nehmen aber einen noch weit grösseren Raum ein. Nordwestlich von Blitzenreuthe gegen Schreckensee breitet sich eine seltsame Gegend aus; erfüllt mit ausgedehnten See'n und Rieden, trägt sie im Ganzen den Charakter einer Ebene, ist aber übersäet mit oft ganz isolirt stehenden, steil ansteigenden und abfallenden Hügeln. Erst hinter Altshausen schliessen sich die Hügel wieder zu längeren Zügen zusammen und insbesondere der Moränenzug von Hirschegg und Ragenreute schlägt die Richtung gegen die Bomser Höhe im engern Sinn (Frankenbuch) ein. Weiter westlich von Altshausen sammeln sich dann Moränenzüge bei Litzelbach, Eichstegen und Kreenried, welche die Richtung gegen Hosskirch, den westlichen Theil der Bomser Höhe, (Wagenhardt) einschlagen und sich zwischen letzteres und die Königsecker Höhe einkeilen. Einen weitern Ausläufer des Altdorferwaldstrangs bildet sodann der Zug, der von Blitzenrenthe aus zunächst rein westlich, über Baienbach und Geradsreute nach Fronhofen sich wendet, und sich hier abermals theilt; der nördlich umbiegende Theil verläuft über Möllenbronn, Ebenweiler gegen Königseck; der andere Theil, und diess ist die aberranteste Verzweigung, zieht sich von Fronhofen südwestlich und zuletzt südlich über den Hof Egg an Zogenweiler vorüber nach Wechselsweiler und Blümetsweiler, breitet sich auf dem dortigen Tertiärplateau aus und hinterlässt Moränen, die zum Theil mit Lehm überschüttet sind. Der höchste gemessene Punkt, der Signalstein auf dem Schneckenberg bei Wechsetsweiler erreicht die beträchtliche Höhe von 730 m. Diese letztere Abzweigung bietet dem Verständniss die meisten Schwierigkeiten dar. Nicht darin liegt die Schwierigkeit, dass der Tertiärrand, der von Unterwaldhausen über Steinishaus heraufzieht, und im Tobel von Fronhofen nach Luft hinauf mit 680 m. Meereshöhe

ansteht, überschritten wird; das Verständniss wäre sogar leicht, wenn auf den Markungen Berg O/A. Ravensburg, Schmalegg, Wilhelmskirch sich gut ausgebildete Moränenzüge nachweisen liessen; man hätte dann eine directe Verbindung nach Süden hin. Allein gerade in diesen Markungen ist das erratische Material so schwach vertreten, dass sie sogar absoluten Mangel an Kies haben und ihren Bedarf zur Strassenbeschotterung theils in Ravensburg, theils in Baienbach holen müssen. Ueberhaupt ist auf der ganzen Westseite der Schussen, in der fruchtbaren Gegend südlich von Blitzenreuthe, das Gletschermaterial nur durch Hochlandlehm mit spärlichem hartem Material repräsentirt; die ganze Gegend ist, wie wir schon gleich anfangs in diesem Abschnitt bemerkt haben, vom Gletscher nur leicht berührt, nicht voll occupirt worden. * Erst bei Blitzenreuthe tritt massenhaftes Moränenmaterial auf, setzt aber alsbald quer nach Westen (Dachsberg und Steineck bei Baienbach) fort und schneidet gegen Süden scharf ab, um schliesslich nach Südwest umzubiegen. Der Strang macht somit schliesslich eine rückläufige Bewegung. Diese immerhin auffallende Thatsache ist jedoch nicht vereinzelt. Wir werden sogleich sehen, dass auch dem Rossbergstrang eine rückläufige Bewegung zukommt. Die bisher vorgeführte Verbreitung dieses Stranges führt uns zu dem Ergebniss, dass derselbe sich so lange ausbreitete und verzweigte, als ihm kein beträchtliches Terrainhinderniss in den Weg trat. Sobald er aber an den hohen tertiären Rand des Beckens gelangte, so sehen wir die Zeichen seiner allmälichen, wenn auch nicht absoluten Erlahmung. Die Moränen bei Aulendorf, Oberatzenberg, Lampertsweiler, an der Bomser Höhe und bei Wechsetsweiler, welche einen, wenn auch nicht vollständigen Abschluss der Gletschererscheinung auf dieser Seite der Landschaft bezeichnen, haben sich hier abgelagert, weil hier der Tertiärrand sich erhebt, nicht blos wegen der wachsenden Entfernung vom Ausgangspunkte des Gletschers.

* In der Richtung von Berg O/A. Tettnang gegen Thaldorf dringt das Moränenmaterial kräftiger ausgesprochen, eine Strecke weit vor. Aber es bricht in der Umgegend von Thaldorf schon wieder ab.

Verfolgen wir nun auch

b. den Rossbergstrang.

Dieser schreitet, wie an Ort und Stelle sichtbar ist, über den ersten Absatz des Tertiärs weg, und drängt sich bei Molpertshaus und Menisweiler O/A. Waldsee unmittelbar hart an die noch höhere Stufe des Tertiärs an, so dass er dieselbe umhüllt, und blos die oberste Lage noch sichtbar ist; weicht aber durch eine leichte Wendung nach links (rein Nord) dem Hinderniss in der Nähe von Ehrensberg aus und hält sich nun immer nahe am Rand des Tertiärs bei Haifterkirch und Osterhofen, welches allerdings nicht auf dieser Seite, aber auf der entgegengesetzten Seite bei Haidgau ansteht. Heutzutage findet sich zwischen dem Moränenstrang und dem Tertiärrand ein Thal von wechselnder Breite, worauf wir weiter unten zurückkommen werden. Er bildet eine schmale nach Ost und West steil abfallende Hügelkette. * Sobald sich nun aber der Tertiärrand am Scharben bei Essendorf nach West umbiegt, so schlägt der Strang in concentrischem Bogen mit dem Tertiär ebenfalls die Richtung nach West ein (bei Winterstettenstadt und Dunzenhausen) und, da schon bei Steinhausen O/A. Waldsee, mehr noch in der Gegend von Hopfenbach der Tertiärrand nach Süd vorspringt, so biegt auch der Strang über die Schussenquelle, nach Süd zurück, wo ihm aber ein Ausläufer des Altdorferwaldstrangs von Aulendorf her entgegenkommt, wie oben bemerkt; diese verbinden sich dann so mit einander, dass man die Stelle nicht genau bezeichnen kann, wo sie sich berühren. Vielleicht bei Fünfhäuser, denn dort ist die stärkste Anhäufung des Materials. Die Eigenthümlichkeit dieses Stranges besteht nicht in vielerlei Verzweigungen, sondern in dem strengen Zusammenhalt des Ganzen auf schmalem Raum von Anfang bis zu Ende. Dagegen ist die Landschaft westlich von dem Strange ziemlich mächtig mit Gletschermaterial überschüttet, das bei Volkertshaus, bei der Frauenkapelle bei Waldsee,

---

* Da dieser Theil des Gletschers sich am meisten in der Richtung von Süd nach Nord bewegt, so wurde er in dem idealen Durchschnitt I. zur Darstellung gebracht.

Michelberg bis Winterstettendorf zum Theil so deutlich hervortritt, dass man hier einen niedrigen Paralielzug sich denken könnte. Die Hügel um Reute O/A. Waldsee, im Aulendorfer Tann etc. lassen sich von der allgemeinen Ueberschüttung der Gegend nicht mehr speciell absondern.

Die hervorgehobene Eigenthümlichkeit des Rossbergstranges erklärt sich genügend daraus, dass derselbe mit seiner Ostseite immer hart am Tertiärrand sich hinbewegte, der seine freie Verbreitung nach dieser Richtung hin hemmte. Allerdings war nur die untere Partie des Gletschers beschränkt; denn dass der Strang mit seinen höhern Theilen das Tertiär weit überragte, auch wirklich überbrückte und überschritt, davon weist die ganze Gegend die deutlichsten Beweise auf. Wir werden das jedoch erst bei einer spätern Untersuchung, bei der Verbreitung des Gletschermaterials ausserhalb des tertiären Höhenrandes behandeln, und wenden uns zu dem

c. Der Reisiswaldstrang.

Dieser Strang hat ost-nordöstliche Richtung. Er weicht der Tertiärecke bei Humberg nach rechts aus; das Durchbruchthal der Wurzacher Aach schneidet aber alsbald ab. Man sieht, wie er die Richtung gegen Zeil einschlägt, aber er gelangt damit immer mehr in die hochgelegene tertiäre Landschaft hinein (Zeil 715 m.) die seinem Vorschreiten hinderlich ist. An sich erreicht er eine beträchtliche Höhe; bei dem „grossen Stein“ zwischen Einthürnenberg und Arnach wohl 750 m. Noch beträchtlicher steigen die Bühle hinter Zeil, Mordbühl und Wachbühl, die wir mit diesem Strang in Verbindung bringen müssen, an, bis auf 785 m. Meines Erachtens findet dieser Strang in der Ablagerung dieser Bühle seinen, wenn auch nicht ganz scharfen Abschluss. Die Moränenhügel gegen Südost von Arnach aus über Willeratshofen, Herlatzhofen und weiter, müssen von dem Reisiswaldstrang getrennt gehalten werden; denn eine genauere Untersuchung ergibt, dass die ganze südöstliche Gegend in den Oberämtern Leutkirch, Tettnang und Wangen in einer andern Richtung mit alpinem Material überführt worden sind.

Wir haben desshalb hier noch den seitlichen Fächer-

linien, die sich sogleich nach dem Eintritt des Gletschers in die Ebene ablösten unsere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Dieselben haben sich vorzüglich auf der Ostseite der Gletscherlandschaft ausgebildet und gehen aus der Erbreiterung des Hauptzuges allmälich ab.

In der südlichsten Ecke der Landschaft, zwischen der Argen und dem Bodensee, (Umgebung von Gattnau) ist der Zug der losen an einander gereihten Moränenhügel sehr vorherrschend nach Ost gerichtet; die Richtung des Hauptzugs von SWS. nach NON. kommt kaum zur Geltung, oder was wahrscheinlicher ist, diese Partie ist durch die Auswaschung des Argenthals zum grössten Theil entfernt worden.

Erst jenseits, nördlich der Argen, von Laimnau gegen Tannau und hauptsächlich von Bodnegg an, lässt sich die NON.-Richtung als die Richtung des Hauptzugs erkennen, welche bei Waldburg und noch eine Strecke über dieselbe hinaus so kräftig hervortritt.

Jedem Besucher der Gegend wird jedoch auffallen, dass die dem Bodensee und Rheinthal zugewandte südlichste Gegend zwar unstreitig von erratischem Material erfüllt ist, dass aber die Landschaft hier nicht den kräftig ausgesprochenen Charakter hat, wie die von Bodnegg an nördlich liegende Gegend bis zur Wasserscheide; ferner ist zugegeben, dass es ungemein schwer hält, im Gewirr der Hügel sich über die Richtung derselben zurechtzufinden. Auch in solchen Gegenden, wo die herrschende Richtung immerhin deutlich genug ausgesprochen ist, greifen die Linien in einander ein, verbinden und verzweigen sich auf mannigfaltige Weise, so dass man aus der Anordnung der Hügel selbst eine feste Regel nur mit Vorhehalt abziehen kann. Dagegen bietet sich ein anderes erwünschtes Hilfsmittel dar, um die Construction der Gletscherlandschaft zu erkennen: Die Richtung der stehenden und fliessenden Wasser. Diese weisen mit Bestimmtheit darauf hin, dass eine fächerförmig angeordnete, von Südwest nach Nordost oder auch Ost ausstrahlende Richtung die Gegend im Oberamt Tettnang, Wangen bis Leutkirch beherrscht. Sobald sich in einiger Entfernung von dem mittleren Hauptzug

die abzweigenden Fächerlinien einigermassen aus einander spreizen, so legen sich in die Zwischenräume, in die Thäler zwischen den Erhöhungen, Wasserflächen hinein, deren Anordnung ohne Anstand ein Gesetz erkennen lässt; auch die Flussläufe fügen sich diesem Gesetz.

Im Einzelnen heben wir hervor den Lauf der Leiblach, die in der Richtung NO. nach SW. das Tertiär des Pfändlers von der Gletscherlandschaft scheidet.

Gleich diesseits ihres nördlichen Thalgehänges verläuft nun eine ganze Reihe von Weihern und See'n von SW. nach NO. so angeordnet, dass auch der Längendurchmesser desselben in der nämlichen Richtung liegt; von Weissenberg (in Baiern) zieht sich bis zum Wolfgangsweiher bei Wangen eine Kette von ungefähr 10 Weihern, deren Namen auf der topographischen Karte nachgesehen werden können.

Etwas weiter nordwestlich reihen sich zusammen der Schleinsee, Degersee, Muttelsee und die zahlreichen, jetzt abgelassenen Weiher um Sibratsweiler.

Dann kommt die Argen, die mit ihren beiden Zuflüssen ebenfalls die Richtung NO. nach SW. einhält, und ohne Zweifel eine grosse Anzahl Weiher in ihrem Thal zusammen verbunden hat; denn schon in der Mitte zwischen der obern und untern Argen, bei Primisweiler, Ratzenried und Siggen legen sich wieder eine Anzahl Weiher in die herrschende Richtung. Ferner bei Beuren gruppiren sich der Haldensee und Mauersee; bei Gebratshofen der Wuhrmühlesee und Argensee, und etwas ferner der Ellrathshofer Weiher; sie alle und noch andere reihen sich nicht blos von SW. nach NO., sondern haben auch ihre längsten Durchmesser in dieser Richtung.

Dann kommt wieder ein fliessendes Wasser, die Roth in gleichem Laufe; zuletzt noch die Weiher um Kisslegg und Wolfegg, die sich der gleichen Anordnung fügen.

Es bedarf wohl kaum einer Erinnerung, dass man diese kleine See'n auf der topographischen Karte aufsuchen muss; denn in der Natur findet sich kein Punkt, von dem aus auch nur ein Theil desselben überschaut werden könnte. Lässt man sich aber

die kleine Mühe nicht reuen, dieselben auf der Karte mit einer Farbe für das Auge hervorzuheben, so wird man sich von der durchschlagenden Regelmässigkeit in ihrer Anordnung überzeugen. Dieser so constanten Erscheinung steht im südöstlichen Theil der Gletscherlandschaft kaum eine nennenswerthe Ausnahme entgegen; nur die Wolfegger Aach durchbricht in ihrem Unterlauf die Moränenstränge Rossberg und Altdorfer Wald quer; in ihrem Oberlauf bewegt sie sich in so auffallenden Krümmungen, dass die Regel durch sie eher bestätigt als beeinträchtigt wird. Wenn man Kleines mit Grossem vergleichen darf, so möchte man sagen, dass sich in unserer Landschaft die Richtung der Bergzüge in ähnlicher Weise durch die kleinen aber zahlreichen * See'n zu erkennen gibt, wie im schweizerischen Jura die Richtung der Gebirgsketten sich in der Lage und Erstreckung der dortigen grossen See'n wieder spiegelt.

Aus dieser Erörterung ergibt sich jedenfalls soviel, dass man der Natur Gewalt anthun würde, wenn man das Gletschermaterial der südöstlichen Gegend mit dem Reisiswaldstrang in Verbindung setzen würde, der hieher sich nicht verbreiten konnte, weil die Landschaft schon von den weiter südlich vom Hauptzug abgehenden Fächerlinien präoccupirt worden war. —

Auf der ganzen Westseite des Gletschers, bei Ravensburg und Weingarten sind die Fächerlinien überhaupt viel schwächer zur Entwicklung gekommen, vielleicht auch theilweise durch die Auswaschung des breiten Schussenthals wieder abgespült worden. Doch ist auch hier zu beobachten, dass, sobald der Altdorferwaldstrang in der Gegend von Blitzenreuthe und Wolpertswende sich mannigfaltig zu verzweigen anfängt, auch die Weiher in Gruppen sich anordnen, aber in dieser Gegend von SO. nach NW.; somit kommt bei der veränderten Lage das gleiche Con-

* Das Oberamt Wangen zählt allein 102 See'n und Weiher cf. Königreich Württemberg, herausgegeben vom statistisch-topographischen Bureau, S. 176. Seither mögen allerdings viele dieser Weiher trocken gelegt worden sein. Bedenkt man aber, dass die Torfmoore einstens spiegelnde Wasseransammlungen waren, so vermehrt sich die Zahl noch beträchtlich

structionsgesetz wieder zur Geltung. Im besondern ist hinzuweisen auf die Gruppe der Weiher von Blitzenreuthe, Buchsee und Schreckensee, und etwas entfernter der Altshauser See; sodann die Weiher von Ebenweiler und Kreenried. Ohne Zweifel steht unter dem Einfluss der gleichen Ursache auch die Thatsache, dass die kleinen Gewässer, die bei Ravensburg und Weingarten in die Schussen fallen, ihren Lauf von Südost nach Nordwest nehmen.

Dass auch bei andern grossen Gletschern der Eiszeit eine Gliederung nicht fehlt, geht aus einer Stelle von Lyells Werk: „das Alter des Menschengeschlechts" (S. 232 der deutschen Ausgabe) hervor. Lyell bemerkt dass der Rhonegletscher, nachdem er am Genfer See angekommen, denselben mit Eis ausfüllte und „strahlte nach allen Seiten hin aus, und breitete seine Moränen über die grosse Ebene aus. Aber die Hauptmasse des Eises bewegte sich gerade vorwärts gegen den gegenüberliegenden Hügel von Chasseron, wo die Alpenirrblöcke ihre höchste Höhe auf dem Jura erreichen, 2015 engl. Fuss über dem Neuenburger See, und 3450′ über dem Meer. Von diesem höchsten Punkt (bei Chasseron) nun senken sich die Blöcke nach beiden Richtungen abwärts, westwärts nach Genf, ostwärts nach Solothurn zu, welche beide um ungefähr 1500′ tiefer liegen. Mit andern Worten: der Gletscher, nachdem er am Abhang des Jura in der Richtung seines stärksten Drucks zu seiner höchsten Erhebung emporgestiegen ist, bewegte sich nun seitlich in der Art einer biegsamen oder teigigen Masse mit einer leichten Abwärtsneigung, bis er zwei so entfernte Punkte erreicht hatte." Aus dieser kurzen Angabe ist jedenfalls soviel zu entnehmen, dass dem Rhonegletscher eine Gliederung nicht mangelt. Ausser der fächerförmigen Ausstrahlung wird hingewiesen auf einen Hauptzug in der Verlängerung des Rhonethals von Martigny gegen Chasseron und auf eine Gabelung von hier weg.

Wenn auch diese Gliederung nicht durch die Untersuchung der Unterlage der Gletscherlandschaft der Rhone und ihre Configuration motivirt ist, so ist doch eine Analogie in der Gliederung

der zwei grössten Gletschergebiete der Alpen, der Rhone und des Rheins unverkennbar angedeutet.

Mit der Vorführung des Hauptzugs des Gletschers, seiner Gabelung in 3 Stränge und deren Verlauf und die Ausbreitung der seitlichen Fächerlinien haben wir wohl den wichtigsten und am meisten characteristischen Theil der oberschwäbischen Gletscherlandschaft besprochen, aber keineswegs schon das ganze Territorium kennen gelernt, das überhaupt vom Gletscher occupirt wurde und die directe Anwesenheit des Gletschers noch erkennen lässt; es muss auch noch die Landschaft ausserhalb der Höhenzone des Tertiärs untersucht werden. Dieser Höhenrand bildete für die Ausbreitung des Gletschers ein Hinderniss, aber kein absolutes Hinderniss, so dass er wie abgeschnitten hinter dem Wall derselben zurückgeblieben wäre. Der Gletscher suchte vielmehr diese Schranke zu überschreiten, und es gelang ihm in einem gewissen Grade, aber nicht allen drei Gletschersträngen in gleichem Maasse und bei allen nur mit einer, wenn der Ausdruck erlaubt ist, Anstrengung, welche man in gewissen Eigenthümlichkeiten dieses Theils der Gletscherlandschaft noch erkennen kann.

Herr Apotheker Ducke in Wolfegg, der sich schon in den vierziger Jahren, schon vor Bruckmann, mit den erratischen Erscheinungen in Oberschwaben einlässlich beschäftigte, und als der Erste die Verbreitung des Rheinthal-Gletschers verfolgte, war geneigt, nach dem Zeugniss von Bruckmann*, die Gränzen der Gletscherlandschaft mit der europäischen Wasserscheide (das ist in der Hauptsache unsere tertiäre Höhenzone) zusammenfallen zu lassen; ähnlich Herr Diacon Steudel in Ravensburg;** und die neuesten Beobachter, H. Bach und Hildebrand haben eben dahin die Gränze zwischen älterer und jüngerer Eiszeit verlegt.***

Wenn man nun auch dieser Anschauung principiell nicht beizutreten vermag, so ist doch die Hervorhebung des Unter-

* cf. Artesische Brunnen S. 55.

** Notices sur le phénomene erratique etc. 1867 und –. Jahreshefte 1869. S. 40.

*** cf. W. Jahreshefte 1869. S. 113.

schieds verdienstlich, so fern gerade hier eine sehr wichtige Episode in der Entwicklung des Gletschers anerkannt werden muss.

Die Eigenthümlichkeiten der äussern Gletscherlandschaft, wie wir dieselbe kurz bezeichnen können, im Gegensatz zu der schon beschriebenen innern oder centralen Gletscherlandschaft sind: Nagelflu und Blocklehm.

Auf dem Scheitel des Tertiärrandes steigt regelmässig eine vielfach steile Stirn Nagelflu von mässiger, doch wechselnder Mächtigkeit empor; so bei Hinznang, Zeil, Osterhofen, Mühlhausen, Scharben, Otterswang, Reuhartsweiler, Hochberg; dann hinter der Bomser Höh in Bolstern, Bachhaupten, Tafertsweiler; bei Königseck; von hier fort nach Südost scheint sie eine Strecke weit zu fehlen, ist aber vielleicht nur nicht aufgeschlossen, erscheint dann wieder in der Umgebung von Wechsetsweiler, und am Höchsten im Badischen.

Dann kommt in regelmässiger Folge auf die Nagelflu Blocklehm, so dass die Hochebene einen eigenthümlichen gemeinsamen Charakter erhält, sanft ansteigende Hügel, deren Fuss im Lehmmantel steckt, während der oberste, meist breitliche Rücken oft Kies und erratische Blöcke birgt, wesshalb die Kiesgruben meist zu oberst eröffnet sind. Die Gegend um Oberzeil, Wechsetsweiler und Hochgeländ bei Biberach, um drei von einander entferntere Punkte zu nennen, gleichen sich ungemein in ihren Oberflächenverhältnissen und Bodenverhältnissen. Den Beweis, dass nicht blos eine äusserliche Aehnlichkeit vorhanden sei, liefern die allerorts tief einschneidenden Tobel, welche zuerst den Blocklehm, dann die Nagelflu, dann das Tertiär in überraschend ähnlicher Weise durchfurchen.

So scharf nun dieser Theil der Landschaft sich nach innen, gegen die innere Gletscherlandschaft abgränzt, so schwierig ist es im Allgemeinen, dieselbe gegen aussen hin zu begränzen. Die Nagelflu verflacht sich und keilt allmälich aus; der Blocklehm wird ärmer an Blöcken; aber eine feste Linie, wo diese Erscheinungen wirklich und ganz aufhören, lässt sich, wie ich glaube, nur an einer einzigen Localität scharf nachweisen, die aber desshalb einer speciellen Beschreibung werth ist.

Schon im Entwurf des tertiären Höhennetzes haben wir darauf hingewiesen, dass in der Gegend von Warthausen und Alberweiler O/A. Biberach ein zweiter tertiärer Höhenrand durch die Meeresmolasse gebildet wird, (und denselben im Durchschnitt I. zur Darstellung gebracht), während der erste, von oberer Süsswassermolasse gebildet, am Scharben bei Essendorf aufsteigt. Die zwischenliegende Gegend trägt ganz den Character der äussern Gletscherlandschaft. Die Nagelflu, bei Essendorf noch wenig mächtig, schwillt gegen Biberach zu bis 60 m. Mächtigkeit an; sie nimmt in gleichem Verhältniss zu, wie das Tertiär selbst abnimmt; darüber Blocklehm. Aber alsbald nördlich Warthhausen (Windberg auf dem westlichen Rissufer) sieht man die Meeresmolasse sich rasch wieder emporheben und nun vermindert sich die Nagelflu und der Blocklehm eben so rasch, so dass das Hessenbühl (600 m.) Markung Alberweiler, auf seinem Scheitel von alpinem Material ganz frei ist und Schichten mit tertiären Austern, Cardien und *Corbula gibba* zu Tage treten. (cf. Jahreshefte 1868, S. 179). Auf der Ostseite des Rissthals ganz ähnlich; bei Oberhöfen, gegenüber Warthausen, noch niedrige Meeresmolasse, aber mächtige Nagelflu mit Blocklehm; aber schon bei Aepfingen O/A. Biberach steigt die Meeresmolasse beträchtlich an, und bei Baltringen ist der Kodlesberg (mit 570 m. Meereshöhe) mit keinerlei alpinem Material mehr bedeckt. (cf. Jahreshefte 1866, S. 59).

Die von erratischem Material nicht mehr erreichte Linie, welche durch die beiden wichtigen Punkte Hessenbühl und Kodlesberg angezeigt ist, lässt sich noch eine Strecke weit verfolgen; von Alberweiler aus westlich am Fuchsberg bei Grafenwald und dann fort bis Rupertshofen und Willahofen O/A. Ehingen.

Sucht man sich hier einen Punkt aus, von dem die Aussicht nach Süden frei ist, z. B. in der Nähe des Weilers Rusenberg, so ist man überrascht, einen ca. 60 m. über die Hochebene sich erhebenden, nur schwach zertheilten Wall mit theilweise markirter Abdachung nach Nord vor sich ausgebreitet zu sehen, welcher in westöstlicher Richtung von Ahlen O/A. Biberach nach Warthausen sich hinzieht und mit den Waldnamen: Etten, Humme-

lenberg, Karsach, Gänsberg benannt ist. Die erratischen Blöcke und eckiges Kies kommen an diesem Wall, wo Aufschlüsse vorhanden sind (Ahlen und Birkenhart) zahlreich zu Tage; — weiter nördlich nicht mehr. —

Vom Kodlesberg aus östlich lassen sich unbedeckte Tertiärhöhen gleichfalls nachweisen; so ist im Wald bei Heggbach ganz auf der Höhe ein Käskeller in den tertiären Sand gegraben (600 m.) und verschiedene andere Punkte sind nur mit einer leichten Gerölldecke, ohne scharfkantiges Material bedeckt. Betrachtet man nun vom Braitelau bei Schemmerberg aus die Gegend, die sich südlich vorlegt, so sieht man auch hier einen Wall, dessen nödlichen Abhang der Boschachwald einnimmt. Die erratischen Blöcke finden sich noch zahlreich auf der Höhe von Oberhöfen, Mettenberg, Königshofen, Ellmansweiler und Ringschnait; sie finden sich auch noch in der Abdachung des Boschachwaldes; nördlich von Aepfingen nicht mehr (cf. Jahresheft 1866, S. 59). Nimmt man nun die Stellung im Rissthal selbst, auf der Strasse von Schemmerberg nach Baltringen oder wieder auf dem Braitelau bei Schemmerberg, so erkennt man augenfällig, wie die beiden beschriebenen Bogenabschnitte, östlich und westlich der Riss ursprünglich zusammengehörten, und später bei Warthausen schroff durchbrochen worden sind; denn alsbald unter der dortigen Verengerung des Thals mit seinen steilen Nagelfluwänden, gewinnt dasselbe einen andern Charakter; es breitet sich fächerförmig aus und nehmen die Gehänge eine sanfte Böschung an. Hier ist der markirte Abschluss der äussern Gletscherlandschaft.

Es kommen zwar noch weiter gegen Nord, wie nicht anders zu erwarten, breite Kiesterassen im Thal, Lehmkuppen und Gerölle auch auf den Anhöhen vor. Allein die spezifischen Gletschertransport-Merkmale, eckige Blöcke und gekritzte Steine fehlen durchweg.

Wir müssen desshalb den oben beschriebenen Wall, der sich immerhin auch noch landschaftlich hervorhebt und eine scharfe Gränze bezeichnet, mit Nachdruck hervorheben und ihm die Be-

deutung einer wirklichen Endmoräne des Rheinthalgletschers in Oberschwaben zuerkennen.

Das Gesammtbild dieser Endmoräne lässt sich mit einiger Deutlichkeit übersehen von dem Kedlesberg bei Baltringen aus, und von der südlichen Seite her auf der Anhöhe von Berg Gemeinde Schweinhausen O/A. Waldsee. —

Mehrere Ursachen mussten zusammenwirken, um in dieser beträchtlichen Entfernung vom Ausgangspunkt des Gletschers die Bildung eines gut erkennbaren, scharf abgränzenden Endwalles hervorzubringen. Zunächst ist augenfällig, dass diese Endmoräne nur mit dem Rossbergstrang in directe Verbindung gebracht werden kann. Nun haben wir schon oben gesehen, dass unter den drei Moränensträngen der Rossbergstrang zwar kaum der Masse nach der bedeutendste ist. Darin mag ihm der Altdorferwaldstrang sogar vorangehen, aber er liegt am meisten in der geraden Linie des Drucks, in der Verlängerung der Achse des Rheinthals, und weicht am wenigsten von der Richtung des Hauptzugs der Waldburg ab. Wenn nun auch die Tertiärbarre am Scharben und bei Steinhausen O/A. Waldsee denselben veranlasste, mit seiner Basis eine Bogenlinie zu beschreiben (nach West), so wirkten doch die vom Süden her nachrückenden und nachdrückenden Massen so kräftig, dass seine obere Partie über die Barre des Tertiärs sich hinüberschob, und den südlichen Theil des Oberamts Biberach bedeckte.

Dazu kommt, dass in dieser Gegend der Tertiärrand schon ursprünglich um ein Merkliches niedriger war (Scharben 646 m.), als weiter im Südost (Zeil 715 m.), und im Südwest (Königseck 686 m.), somit auch die Ueberbrückung hier leichter und vollständiger sich bewerkstelligen liess. Während diese günstigen Umstände dahin wirkten, den Gletscher weiter und massenhafter vorschreiten zu lassen, bewirkte der bei Warthausen aufsteigende zweite tertiäre Höhenrand der Meeresmolasse, dass er sich nicht ins Unbestimmte verlieren konnte, sondern zu einem wohlausgebildeten Endwall sich formte.

Anderwärts prägt sich nur auf kurze Erstreckung der Erdwall des Gletschers einigermassen aus; namentlich die Bomser

Höhe, jedoch nur der östliche Theil derselben, das Frankenbuch, weist mehrere Züge einer Erdmoräne auf, aber es fehlt doch die scharfe Abgränzung nach Nord; der Steinbruch von Siessen ist noch mit 3 m. Geröllen bedeckt; mehr noch im Wagenhardt, hier setzt die Nagelflu noch weit nach Nord fort. Gleiches gilt von der Gegend hinter Zeil.

Die Gliederung der äussern Gletscherlandschaft weiter zu verfolgen, einzelne Stränge und Verzweigungen anzugeben, wie in der innern Gletscherlandschaft, ist nicht ausführbar, theils wegen des umhüllenden, nivellirenden Lehms, theils wegen der sehr umfangreichen Durchbrechungen, welche die Landschaft beim Abschmelzen des Gletschers erlitten hat, wovon unten die Rede sein wird.

Nachdem wir hiemit das Bild der äussern Gletscherlandschaft gegeben haben, müssen wir nochmals speciell zurückkommen auf die Eigenthümlichkeiten derselben: Nagelflu und Blocklehm, um zugleich die Gründe bemerklich zu machen, wesshalb wir trotz dieser Eigenthümlichkeiten einer Trennung in zwei Eiszeiten nicht das Wort reden können.

Für die Erklärung des Vorkommens der diluvialen Nagelflu sind zwei Gesichtspunkte aufzustellen. Zunächst ist ganz unzweifelhaft, dass die Nagelflu unter den Gesichtspunkt einer Füllmasse fällt. Die vom Gletscher nie ganz zu trennenden Gletscherbäche haben ihre Gerölle in die Tertiärvertiefungen abgelagert. Damit stimmt auch ganz gut, dass in solchen Gegenden, wo die Molasse sich senkte, die Nagelflu die grösste Mächtigkeit erlangt — so beispielsweise bei Biberach; wo aber die Molasse steigt, verringert sich die Nagelflu, beispielsweise bei Warthausen, wovon schon oben die Rede war. Um aber das Vorkommen auf der Stirn des steilansteigenden Tertiärrandes, z. B. bei Zeil, Essendorf, Königseck zu erklären, muss noch ein anderer Gesichtspunkt gewonnen werden.

Ein längeres Verweilen des Gletschers wegen eines Terrainhindernisses, eine Stauung desselben musste bewirken, dass die von dem Gletscher abfliessenden Wasser sich längere Zeit, bevor das Hinderniss durch den Gletscher selbst überwunden wurde,

über die vorliegenden Anhöhen hin ergoss; ihre Geröllmassen liessen sie als Vorläufer des erst später nachrückenden Gletschers auf diesen Anhöhen liegen, und musste die Decke der Gerölle um so mächtiger werden, je längere Zeit es brauchte, bis der Gletscher selbst soweit herangewachsen war, dass er das Hinderniss überbrücken konnte. So erklärt es sich, wie wir glauben, unschwer, dass gerade auf der Stirn des Tertiärrandes die Nagelflu sich so constant vorfindet. Dieses auf den ersten Anblick räthselvolle Vorkommen hat zuletzt seinen einfachen Grund wieder in den Terrainverhältnissen; es zeigt an, dass und wo eine Stauung stattgefunden hat.

Nicht minder fällt hiemit ein Licht auf die Bildung der Nagelflu, die z. B. dem Rossbergstrang entlang bei Osterhofen, Unterschwarzach u. s. f. sich vorfindet. Der Strang war auf einer Seite durch das Tertiär eingeengt; zunächst ergossen sich nun, sobald der Gletscher hoch genug geworden war, die Bäche seitlich ab über die tertiäre Landschaft und bedeckten sie mit Geröllen (Nagelflu); später schoben sich auch die festen Bestandtheile in seitlicher Ausweichung über, wodurch eine Anhäufung von Gletschermaterial entstand.

Im Einzelnen heben wir nur noch hervor, dass auch der untere Absatz der Ecke des Tertiärs bei Wolfegg, welcher der Altdorferwaldstrang auswich, während der Rossbergstrang sie übersetzte, ebenfalls mit Nagelflu überschüttet wurde. Im Höllenthal sieht man, wie sie dem Tertiär unmittelbar auflagert.

Es mag hier am Ort sein, auch noch über das Alter der Nagelflu zu sprechen. Sie unterscheidet sich von der tertiären Nagelflu an der Adelegg durch ihre Zusammensetzung aus andern Gesteinsarten, und besonders auch durch das Fehlen jener characteristischen Eindrücke, welche die tertiäre Nagelflu so leicht erkennen lassen. Mit Recht gilt sie für diluvial oder quartär, welche Ansicht heutzutage wohl ziemlich allgemein verbreitet und angenommen sein wird, ohne dass man aber viele specielle Gründe dafür beigebracht hätte. Es mag desshalb nicht überflüssig sein, einige specielle Beobachtungen, die in der oberschwäbischen Gegend gemacht werden konnten, noch anzuführen.

In der Regel ist hier der tertiäre Sand zunächst von der Nagelflu überlagert. In neuerer Zeit sind jedoch (1865) durch eine Strassencorrection von Biberach nach Ochsenhausen mehrere Punkte angeschnitten worden, wo auf dem Sand nicht Nagelflu, sondern entschieden glaciales Material liegt, so ganz in der Nähe des evangelischen Gottesackers von Biberach ein Haufwerk von grösseren und kleineren Blöcken, und erst darüber Nagelflu. Weiter südlich sodann bei dem einzeln stehenden Hause des Hagenbucher Bergbauers (jetzt Cloos) liegt unmittelbar auf tertiärem Sand eine Schlammmoräne mit zum Theil sehr deutlich gekritzten Steinen und abgerundeten, grösseren erratischen Blöcken. Ich habe mich bemüht, diese instructive Stelle längere Zeit so aufgeschlossen zu erhalten, dass die directe Ueberlagerung des Tertiärs durch die Schlammmoräne sichtbar ist, auch mehreren Geognosten gezeigt (cf. Jahreshefte 1870, S. 123), weil der Einblick durch das herabstürzende Material bald wieder verschlossen wird.

Wieder etwas südlicher, beim Reichenbacher Hof liegt, zwar die Nagelflu auf Tertiär unmittelbar auf, aber sie ist dort so stark mit kleinern und grössern, ziemlich abgerundeten Blöcken gespickt, dass man sehr deutlich den Eindruck gewinnt, dass eine Kluft zwischen Nagelflu und ächt glacialem Material nicht bestehe.

Diese Localitäten beweisen, dass diluviale Nagelflu und ächt glaciales Material in ihrer Lagerung einander vertreten und in einander übergehen, somit als gleichzeitig anzusehen sind.

Ferner ist hervorzuheben, dass die Nagelflu über sämmtliche Unterabtheilungen der sehr mächtigen obern Süsswasserbildung in Oberschwaben hingebreitet ist. Die tertiären Schichten, welche bei Biberach von der Nagelflu bedeckt werden, und nur 530 m. Meereshöhe erreichen, sind ein anderes, tiefer liegendes Glied der obern Süsswassermolasse, als die tertiären Sande am Scharben mit 646 m., und wieder ein anderes Glied die Tertiärschichten bei Zeil mit 715 m. Aber alle diese Schichtenglieder sind direct von der Nagelflu bedeckt. Zudem greift die Nagelflu auch noch unmittelbar über die Sande der Meeresmolasse hin-

über, (bei Warthausen und Röhrwangen). Ein solches Uebergreifen über die terrassenförmig nach Süd hintereinander liegenden Glieder unserer Tertiärformation spricht ganz gegen den tertiären Character der Nagelflu; entspricht aber ganz der Art und Weise, wie das Gletschermaterial sich in unserer Gegend über die ältern Schichten hingelagert hat.

Wir wollen dabei nicht verschweigen, dass auch zwischen die Nagelflufelsen sich schnell wieder auskeilende Sandsteinschichten eingelagert haben, die dem Molassesandstein sehr ähnlich sehen; so am St. Michelstein bei Essendorf, im Josefstobel bei Heinrichsburg O/A. Waldsee etc. Wenn man übrigens bedenkt, dass der tertiäre Sand überall in nächster Nähe ansteht, und in geringer Tiefe unterlagert, so ist dieses Vorkommen nicht mehr befremdend. Herr Dr. Julius Schill führt allerdings an, (W. Jahreshefte 1859, S. 130, 599), dass die ächte tertiäre Nagelflu mit Eindrücken im badischen Seekreis eine weite Verbreitung habe; es müsste aber noch speciell bewiesen werden, dass dieselbe auch in die Württembergische Landschaft von dort aus irgendwo sich hereinerstreckt. Für Württemberg werden wir die tertiäre Nagelflu als anstehendes Gebirg auf die Adelegg beschränkt ansehen müssen. Dagegen bleibt die Frage offen, ob nicht die auf der Alb zerstreuten Silicatgerölle als ein übrig gebliebener Rest ehemaliger Tertiärschichten aufgefasst werden dürfen. Schliesst ja auch die Meeresmolasse von Baltringen in ihren festen Bänken nicht selten Milchquarze und verschiedene andere Gerölle ein. Noch mehr als diese letztere dürfte die bunte Nagelflu der Schweiz zur Vergleichung herbeigezogen werden, (cf. Heer, Urwelt der Schweiz. S. 286 u. ff.).

Auch die zweite Eigenthümlichkeit der äussern Gletscherlandschaft, der Blocklehm stellt sich uns bei näherer Betrachtung als ein Product dar, das nicht zu einer vollen Abtrennung von der innern centralen Gletscherlandschaft berechtigt und nöthigt, sondern ebenfalls nur eine Episode im Verlauf der Gletscherperiode bezeichnet. Wie die abgerundeten Gerölle nirgends, auch nicht im Centrum und auf den Hauptsträngen des Gletschers ganz fehlen, aber mehr zurücktreten gegenüber den eckigen

Fragmenten, so fehlen auch dort die Lehme nicht. In Mulden und Niederungen kommen sie sporadisch überall vor und geben im Verein mit dem schwachen Gefäll Veranlassung zu Versumpfungen. Bisweilen vermischen sie sich mit dem Kies so stark, dass dieses mit der Provinzialbenennung „Lettkies“ bezeichnet wird, und wegen der starken Beimischung von Lehm zur Strassenbeschotterung untauglich wird. So besonders in der Gegend um den Schreckensee O/A. Saulgau und Altshausen. Dort ist in weiterem Umkreis die Kiesgrube von Mendelbeuren die einzige, die von dem starken Lehmzusatz frei ist. Da jedoch die Bildung des Hochlandlehms als Decke, welche die äussere Gletscherlandschaft umhüllt, nach unserer Anschauung schon mit dem Rückzug des Gletschers zusammenhängt, so sprechen wir über ihn im Zusammenhang mit den

III. Modificationen, welche durch das Zurückschmelzen des Gletschers hervorgerufen wurde.*

Die topographische Gliederung der Gletscherlandschaft, die wir bisher vorgeführt haben: der dominirende Hauptzug und seine Fächerlinien, die drei grossen Stränge, in welche sich der Hauptzug gabelt und ihre Seitenverzweigungen, auch noch die Nagelflu und das erratische Blockmaterial über ihr, kamen an ihre Stelle durch die Vorwärtsbewegung des Gletschers. Das Zurückschmelzen des Gletschers brachte zunächst die Aenderung hervor, dass nach dem Ausscheiden des Eises aus der Masse des Gletschers die mineralischen festen Beimengungen, Sand, Kies, Blöcke allein noch zurückblieben. Die Gesteine liegen desshalb auch wirr und kraus durcheinander, sind häufig auf die Spitze und auf die schmale Kante gestellt, scharfeckig, und lassen deutlich erkennen, dass sie nicht durch Wasserströme aus den Hochalpen herabgeschwemmt wurden. Durch diese festen Relicte wurde die Situation des Gletschers fixirt in dem Stand, den er im Moment des Abschmelzens einnahm. Mit der Verwandlung des Eises in Wasser wurde aber ein bewegliches Element ent-

* Vergleiche Skizze B.

fesselt, das auch die zurückbleibenden Gesteinsfragmente einigermassen beunruhigte und der Gletscherlandschaft noch schliesslich einige Züge aufprägte, die ihren Urheber, das bewegte und bewegende Wasser deutlich verrathen.

Das erste Rückzugsproduct ist nun der Mantel von Hochlandlehm, der die äussere Gletscherlandschaft bedeckt. Anfänglich schmolzen die Eismassen nur langsam ab, und wurden die Wasser nur langsam frei, oft selbst wieder zu Eis erstarrend. Der äussere Ring der Gletscherlandschaft war im Beginn der Abschmelzung ein Complex von grössern und kleinern See'n mit schmutzigem Eiswasser, deren Ränder durch die dahin schmelzenden Eismassen gebildet wurden, und die desshalb unter sich in einer nur unvollkommenen Communication waren. In diesen Tümpeln schlug sich der Schlamm, der Hochlandlehm, nieder, und umhüllte die Gebirgsfragmente, die der Gletscher herbeigeführt hatte und zugleich die ganze Gegend. Der Lehm weist entschieden auf gestaute Wasser hin. Der sehr unregelmässige Prozess des abwechselnden Aufthauens und Wiederzugefrierens, des Einbrechens der Massen, liess nicht einmal eine sichtbare Schichtung zu Stande kommen.

In solcher Weise werden die Verhältnisse gedacht werden müssen, unter denen die Bildung des Hochlandlehms oder Blocklehms vor sich ging. Als nun aber die Schmelzung allmälich weiter nach innen zurückgriff, vielleicht auch an sich rascher von Statten ging, und immer grössere Massen Wassers sich frei machten, da trat eine gesteigerte Thätigkeit des Wassers ein, welche nicht mehr eine langsame Anhäufung von Lehm zur Folge hatte, sondern die gerade entgegengesetzte Wirkung hervorbrachte.

Diese Periode der energischen Thätigkeit des Wassers trat ein, sobald die Reihe des Abgeschmolzenwerdens an das eigentliche Massiv und Centrum des Gletschers kam, das rückwärts (südlich) von dem tertiären Höhenrande stand; und wirklich finden wir in dieser Region die deutlichsten Beweise einer sehr kräftigen Thätigkeit des Wassers, die Durchfurchung der Landschaft nach allen Seiten hin.

Im Entwurf des Höhennetzes habe ich schon darauf hingewiesen, dass der Wall des Tertiärs erst zur Gletscherzeit durchbrochen worden sei, genauer erst am Ende dieser Zeit, da der Gletscher schon in raschem Abschmelzen begriffen war. Die hauptsächlichsten Durchbrüche sind: das Thal der Eschach nach Nordost; das Wurzacher Ried desgleichen, aus dem sich jedoch die Wurzacher Aach nach Südost zurück wendet zur Iller. Dann das Thal der Riss nach Nord, dessgleichen der Durchbruch zum Federsee. Am Hochberg bei Hochberg O/A. Saulgau findet sich rechts und links ein Durchbruch, jetzt ohne fliessendes Wasser; die Höhe von Königseck ist inselförmig von allen Seiten durch Durchbrüche abgetrennt, die, wie die am Hochberg nach Nordwest weisen.

Sodann ist der Tertiärrand wieder durchfurcht bei Fronhofen gegen Fleischwangen nach Nordwest; endlich fasste die Schussen die Gletscherwasser zusammen und führte sie nach Süd, während ihr gegenüber die Leiblach dieselben ebenfalls nach Süd leitete. Dass diese Durchbrüche sämmtlich erst zur Gletscherzeit und durch Gletscherströme hervorgebracht wurden, wird unumstösslich bewiesen dadurch, dass nicht blos das Tertiär, sondern auch Nagelflu und Blocklehm von dem Durchbruch betroffen wurden, und dass an den Rändern dieser Thäler gewaltige Kiesterrassen aus alpinem Material aufgeschüttet sind, in welchen Nagelflubrocken als Gerölle sich finden, oder auch das ganze Thal mit tiefen Kieslagen überschüttet ist. Eine Ausnahme macht in letzterer Beziehung vielleicht allein das Umlachthal, das wir aus diesem Grunde auch oben nicht angeführt haben. Hier findet sich das alpine Material nur in bescheidenem Maasse vor. Die schwachen Bäche und Flüsslein, welche jetzt in den weiten Rinnsalen der alten Ströme fliessen, waren vollständig ausser Stand, solche Geröllmassen aufzuschütten, die Quadratmeilen im Umfang haben und deren Mächtigkeit 10—12 m. beträgt. Dazu bedurfte es der gewaltig angeschwollenen Ströme, die von dem Gletscher abschmolzen.

Noch mehr bestärkt wird man in dieser Anschauung, wenn man sieht, wie verschiedene Thäler sich finden mit einer tiefen

Lage von Geröllen bedeckt, die jetzt vollständige Trockenthäler sind; so rechts und links um Hochberg; theilweise auch um die Insel der Königsecker Höhe herum. Die heutigen Bäche, die in dieser Gegend entspringen, nehmen ihren Lauf nicht mehr oder nur theilweise nach Nordwest, wie die alten Gletscherströme, sondern nach Südost zur Schussen, hauptsächlich in der Zollenreuter Aach vereinigt. Besonders wichtig ist ferner das Trockenthal, das sich von Unter- und Ober-Essendorf über Hetzisweiler und Heisterkirch bis gegen Ehrensberg hinaufzieht. Es weist deutlich nach, dass der Strom, der das Tertiär am Scharben durchbrach, seinen Ursprung tief in der Gletscherlandschaft nahm und von jener Höhe herab seine beträchtliche Stosskraft gewann, um die mächtige Nagelflu bei Biberach zu durchbrechen. Aber noch in anderer Beziehung gibt dieses Thal einen erwünschten Aufschluss.

Hier fallen nämlich zwischen Unter- und Ober-Essendorf, und weiter oben bei Hiltensweiler und auch bei Molpertshaus gegen den Rohrsee eine Anzahl Hügel auf, die mitten in dem Trockenthale stehen, und sich als erfüllt von erratischen Blöcken ausweisen, während sie von allen Seiten von gerolltem Kies umgeben sind.

Ferner findet sich eben in diesem Thale zwischen Mühlhausen und Buch O/A. Waldsee, auf der Markung Steinach der Rest von einem sehr gut ausgebildeten Nagelflufelsen, wie man sie sonst nur auf der Stirne des Tertiärs zu sehen bekommt; die Stelle ist als Kiesgrube benützt und schön aufgeschlossen.

Wir werden nicht irren, wenn wir die Hügel mit erratischem Material sowohl, als dieses Nagelflu-Fragment für Rudimente einer ehemaligen, zusammenhängenden Formation ansehen, welche sich über das jetzige Thal erstreckte, aber durch strömende Wasser weggeschafft wurde bis auf diese wenigen Reste. Wir werden darauf hingeführt, dass die Nagelflu, die jetzt in steilem Abfall auf dem Höhenrand aufsitzt, ehemals in das Thal herunter sich erstreckte, und andererseits, dass die Moränenhügel des Rossbergstrangs, welche auf der andern Seite das Thal jetzt abschliessen, ehedem auch über das Thal hinüber gereicht haben

Fragmenten, so fehlen auch dort die Lehme nicht. In Mulden und Niederungen kommen sie sporadisch überall vor und geben im Verein mit dem schwachen Gefäll Veranlassung zu Versumpfungen. Bisweilen vermischen sie sich mit dem Kies so stark, dass dieses mit der Provinzialbenennung „Lettkies“ bezeichnet wird, und wegen der starken Beimischung von Lehm zur Strassenbeschotterung untauglich wird. So besonders in der Gegend um den Schreckensee O/A. Saulgau und Altshausen. Dort ist in weiterem Umkreis die Kiesgrube von Mendelbeuren die einzige, die von dem starken Lehmzusatz frei ist. Da jedoch die Bildung des Hochlandlehms als Decke, welche die äussere Gletscherlandschaft umhüllt, nach unserer Anschauung schon mit dem Rückzug des Gletschers zusammenhängt, so sprechen wir über ihn im Zusammenhang mit den

III. Modificationen, welche durch das Zurückschmelzen des Gletschers hervorgerufen wurde. *

Die topographische Gliederung der Gletscherlandschaft, die wir bisher vorgeführt haben: der dominirende Hauptzug und seine Fächerlinien, die drei grossen Stränge, in welche sich der Hauptzug gabelt und ihre Seitenverzweigungen, auch noch die Nagelflu und das erratische Blockmaterial über ihr, kamen an ihre Stelle durch die Vorwärtsbewegung des Gletschers. Das Zurückschmelzen des Gletschers brachte zunächst die Aenderung hervor, dass nach dem Ausscheiden des Eises aus der Masse des Gletschers die mineralischen festen Beimengungen, Sand, Kies, Blöcke allein noch zurückblieben. Die Gesteine liegen desshalb auch wirr und kraus durcheinander, sind häufig auf die Spitze und auf die schmale Kante gestellt, scharfeckig, und lassen deutlich erkennen, dass sie nicht durch Wasserströme aus den Hochalpen herabgeschwemmt wurden. Durch diese festen Relicte wurde die Situation des Gletschers fixirt in dem Stand, den er im Moment des Abschmelzens einnahm. Mit der Verwandlung des Eises in Wasser wurde aber ein bewegliches Element ent-

* Vergleiche Skizze B.

fesselt, das auch die zurückbleibenden Gesteinsfragmente einigermassen beunruhigte und der Gletscherlandschaft noch schliesslich einige Züge aufprägte, die ihren Urheber, das bewegte und bewegende Wasser deutlich verrathen.

Das erste Rückzugsproduct ist nun der Mantel von Hochlandlehm, der die äussere Gletscherlandschaft bedeckt. Anfänglich schmolzen die Eismassen nur langsam ab, und wurden die Wasser nur langsam frei, oft selbst wieder zu Eis erstarrend. Der äussere Ring der Gletscherlandschaft war im Beginn der Abschmelzung ein Complex von grössern und kleinern See'n mit schmutzigem Eiswasser, deren Ränder durch die dahin schmelzenden Eismassen gebildet wurden, und die desshalb unter sich in einer nur unvollkommenen Communication waren. In diesen Tümpeln schlug sich der Schlamm, der Hochlandlehm, nieder, und umhüllte die Gebirgsfragmente, die der Gletscher herbeigeführt hatte und zugleich die ganze Gegend. Der Lehm weist entschieden auf gestaute Wasser hin. Der sehr unregelmässige Prozess des abwechselnden Aufthauens und Wiederzugefrierens, des Einbrechens der Massen, liess nicht einmal eine sichtbare Schichtung zu Stande kommen.

In solcher Weise werden die Verhältnisse gedacht werden müssen, unter denen die Bildung des Hochlandlehms oder Blocklehms vor sich ging. Als nun aber die Schmelzung allmälich weiter nach innen zurückgriff, vielleicht auch an sich rascher von Statten ging, und immer grössere Massen Wassers sich frei machten, da trat eine gesteigerte Thätigkeit des Wassers ein, welche nicht mehr eine langsame Anhäufung von Lehm zur Folge hatte, sondern die gerade entgegengesetzte Wirkung hervorbrachte.

Diese Periode der energischen Thätigkeit des Wassers trat ein, sobald die Reihe des Abgeschmolzenwerdens an das eigentliche Massiv und Centrum des Gletschers kam, das rückwärts (südlich) von dem tertiären Höhenrande stand; und wirklich finden wir in dieser Region die deutlichsten Beweise einer sehr kräftigen Thätigkeit des Wassers, die Durchfurchung der Landschaft nach allen Seiten hin.

müssen. Durch diese Rudimente wird eine Brücke geschlagen, zwischen dem Gletschermaterial des Rossbergstrangs und dem Blocklehm und der Nagelflu auf dem Scharben. Dies ist ein weiterer und directer Beleg dafür, dass die Gletscherlandschaft principiell ein nicht zu zerreissendes Ganzes bildet.

In der That lässt sich auch kein Grund ausfindig machen, wesshalb der voranschreitende Gletscher einen ziemlich breiten, und ganz ebenen, niedrigen Raum sollte zwischen sich und dem Tertiärrand ganz unbesetzt gelassen haben, da doch seiner Besitznahme lediglich nichts im Wege stand, und er sonst die ganze Gegend erfüllte. Dagegen lässt sich gut einsehen, dass die Wasser, die dem abschmelzenden Gletscher entströmten, vorzugsweise gerade in der Region zwischen der äussern und innern Gletscherlandschaft sich Bahn brechen und allerdings so zu der Anschauung leicht verleiten konnte, als ob zwischen innerer und äusserer Gletscherlandschaft ein principieller Unterschied bestehe. Die abschmelzenden Wasser hatten vor sich (gegen aussen) den tertiären Höhenrand, der noch durch Nagelflu und Blocklehm erhöht worden war; hinter sich hatten sie den noch hohen und festen Stock, das Massiv des Gletschers; sie waren eingeengt und vermochten sich aus dieser Klemme am ehesten herauszuarbeiten, wenn sie sich zunächst auf der Gränze zwischen beiden einnagten, um dann an geeigneter Stelle den Durchbruch zu finden und zu forciren; sie folgten hiemit einfach dem Gesetz der geringsten Arbeit. So finden wir es in der That auf der ganzen Ostseite, Nordseite und Nordwestseite der Gletscherlandschaft. Auf der südwestlichen Seite leitete die Schussen ab, die in ihrem Oberlauf, im Schussentobel, sich noch durch den Altdorferwaldstrang durcharbeitet, aber in ihrem Unterlauf, von Mochenwangen an, ebenfalls die centrale Gletscherlandschaft, das eigentliche württembergische Allgäu, und die mit Lehm bedeckte Umgegend südlich von Blitzenreuthe von einander trennt.

Ausnahmen kommen vor zwischen Aulendorf und Lampertsweiler. Hier ist heutzutage noch die Moräne hart an den Tertiärrand angelehnt ohne eine sich zwischendurch ziehende Thalauswaschung; — und, aber nur auf kurze Erstreckung, bei Humberg

und Ehrensberg. Wenigstens ist dort die Scheidewand noch so wenig tief eingerissen, dass man sie kaum ein trennendes Thal nennen kann, sondern nur den Anfang, den Ursprung des Thals. Der hervorspringende Rand bei Ehrensberg-Humberg bildete, wie für die Gablung des Gletschers, so auch für die Durchfurchung einen wichtigen Punkt. Auf diesem Hochrücken stossen die Anfänge von 3 Durchbruchsthälern zusammen. 1., das Thal, das gegen Nord sich wendet, in seinem obern Theile Trockenthal, weiter unten erst von der Riss bewässert; 2., gegen Nordost, die Haiden und das Ried von Wurzach, das jedoch in dieser Richtung nicht sich fortsetzt, sondern bei Dietmanns abgeschlossen ist, und von dessen Mitte aus die Wurzacher Aach nach Südost zurückgeht, und 3., die Verbindung mit dem letztgenannten Thal auf dem kürzesten Wege über die Tobelmühle nach Ost.

Sobald nun die Durchfurchung der Gletscherlandschaft und der Durchbruch durch die Tertiärlandschaft erfolgt war, und die Wasser ihren geregelten raschen Ablauf in entferntere Gegenden gefunden hatten, so konnte in der centralen Gletscherlandschaft eine Hochlandlehmbildung in so grossem Massstab wie in der äussern Gletscherlandschaft nicht mehr stattfinden. Die abschmelzenden Wasser hatten freie Bahn, wandten sich den Hauptströmen zu, und diese führten in raschem Lauf den feinen Schlamm fort, so dass dieser, in grosse Entfernungen entführt, die sogenannte Lössbildung in den weit entfernten Stromniederungen des Rheins und der Donau bewirkte. Die Bedingungen zu massenhafter Ablagerung von Hochlandlehm an Ort und Stelle fehlten, und war die Folge, dass die innere Gletscherlandschaft ein anderes Aussehen gewinnen musste, als die äussere bei ganz andern Verhältnissen gewonnen hatte. Das Auftreten von Lehm und Nagelflu nöthigt somit nicht zu einer vollständigen Abtrennung von zwei Eiszeiten in unserer Gegend, sondern berechtigt nur zur Annahme einer gut distinguirten Phase in der Entwicklung der Gletscherformation. *

* Professor Desor ist ebenfalls geneigt, nur eine Eiszeit anzunehmen. (cf. Gebirgsbau der Alpen S. 114.) Seine Beobachtungen beziehen sich jedoch auf andere Localitäten.

Hiemit wollen wir jedoch die Möglichkeit von Schwankungen, wiederholtem Vor- und Zurückgehen des Gletschers nicht absolut in Abrede ziehen. Wir halten es sogar für sehr wahrscheinlich, dass in grösserer Nähe der Alpen, in den Voralpen der Schweiz, solche Schwankungen mehr als einmal stattgefunden haben können.

Blicken wir nun auf die bisherigen Erörterungen zurück, so stellt sich uns in der oberschwäbischen Landschaft das Bild einer ehemaligen Gletscherlandschaft dar, welche ihre wesentlichen Züge so gut conservirt hat, dass die Phasen, die der Gletscher durchlaufen hat, in der heutigen Landschaft sich noch leicht kenntlich und leserlich erhalten haben. Der mitgeführte Apparat der Gesteinsfragmente verzeichnete mit je besondern Zeichen: 1., die directe Anwesenheit des Gletschers durch die eckigen Gesteinsfragmente, und durch die gekritzten Steine, die in die Schlammmoränen eingebettet sind; sodann 2., die Zeiten der Verzögerung des Vorschreitens des Gletschers durch die hochgelegene Nagelflu; 3., die Zeit der langsam beginnenden Abschmelzung durch den Blocklehm, und 4., die Periode und den Weg der rasch ablaufenden, gewaltigen Schmelzwasser in den abgerundeten Geröllen der Thalsohlen und den mächtigen Flussterrassen. Auch die auffallenden, kegelförmig abgedrehten Hügel, die im württembergischen Allgäu so oft gesehen werden, verdanken ihre characteristische Gestalt unzweifelhaft den Sturzbächen, die von dem noch in Eis gehüllten Centrum der Gletscherlandschaft in den mannigfaltigsten Windungen gegen die Peripherie sich durchwanden und in ihrem Laufe dem von ihnen bespülten Moränenmaterial solche bizarre Formen aufprägten. Ihre Unversehrtheit verdankt die Landschaft vorzüglich dem Umstande, dass der Rhein, dessen Gletscheramssen sich in gerader Verlängerung des Rheinthals von Chur ab vorgeschoben hatten, nach Abschmelzung der Eisdecke des Bodensees, seitlich nach West sich abwandte und nicht mehr den Weg nach Nord einschlug. Die ehemalige Gletschergegend wurde somit von den Auswaschungen eines spätern starken Flusses nicht mehr betroffen,

und konnte ihre ursprünglichen Züge um so treuer bewahren. Es waren somit die Verhältnisse ganz ähnlich günstig wie bei dem Rhonegletscher; bei den baierischen Alpenflüssen waren die Umstände für die Conservirung nicht so günstig. Nach Hrn. Professor Dr. Gümbel * lassen sich entlang den meisten dortigen Alpenflüssen die erratischen Erscheinungen verfolgen; aber das genauere Bild der Gletscherlandschaften mag vorzüglich desshalb dort bis zur Unerkennbarkeit entstellt worden sein, weil es durch die spätern Auswaschungen der in der gleichen Richtung heute dahinströmenden Flüsse beschädigt wurde.

Die Frage, ob die verschiedenen Glieder des Gletschers, die sich über Oberschwaben ausbreiten, eine Verschiedenheit des Materials erkennen lassen, ist sehr schwierig zu beantworten wegen der sehr bunten und mannigfaltigen Zusammensetzung des Gletschermaterials überhaupt. Doch scheint immerhin ein Unterschied vorhanden zu sein, wenigstens im Vorherrschen des einen oder andern Gebirgsbestandtheils. So weit meine Beobachtungen zureichen, herrschen in den Verzweigungen des Altdorferwaldstrangs, jenseits (westlich) der Schussen, schwarze, magere, thonige Kalke vor; so auf der ganzen Linie bei Oberatzenberg, aber auch in Mendelbeuren, Baienbach und auf der Höhe bei Blümetsweiler.

Am Rossbergstrang schätze ich, dass die Gneisse, besonders in grössern Blöcken augenscheinlich zahlreicher vorkommen als anderwärts. In der Gegend um Hauerz, nördlich vom Wurzacher Ried und von Zeil, welche am ungezwungensten mit dem Reisiswaldstrang in Verbindung gesetzt wird, findet sich sodann an Stelle des bündigen schweren Blocklehms ein leichter sandiger Boden. Derselbe ist entstanden, wie Aufschlüsse bei Ruprechts und Hauerz zeigen, aus einer mächtigen Lage von tuffartigen, sandigen Gesteinsfragmenten, welche nach Stücken, die Herr Pfarrer Sonntag von Dietmans gefunden hat, den *Chondrites Targionii* einschliessen; es scheint somit hier der Taviglianazsandstein vorzüglich stark vertreten zu sein. Man muss sich

---

* Geognostische Beschreibung des baierischen Alpengebirgs (S. 799).

übrigens hüten, solchen Erscheinungen eine grosse Tragweite zuzuschreiben. — Werthvolle Angaben über die Heimath der Gebirgsfragmente sind von Herrn Diaconus Steudel in den Jahresheften mitgetheilt worden. (1866, S. 104.)

Wir müssen uns beschränken, die Gletscherlandschaft darzustellen, die im württembergischen Oberschwaben sich vorfindet; können jedoch nicht umhin, auf die nächste Nachbarschaft im badischen Seekreis noch einen Blick zu werfen. Bekanntlich ist die ganze Landschaft um den Bodensee herum mit erratischem Material erfüllt. Aber der fast ganz aus tertiären Schichten bestehende Göhrenberg bildet einen ganz deutlichen Scheidepunkt zwischen der württembergischen und badischen Gletscherlandschaft.

Während die Haupt- und Centralmasse des Rheinthalgletschers sich in seiner natürlichen, geradlinigen Richtung ins württembergische Oberland wälzte, bog ein anderer Theil desselben, dem Göhrenberg ausweichend, in nordwestlicher Richtung in den badischen Seekreis ein. Die Rebhügel des Herrschbergs bestehen ganz aus alpinem Kies und ziehen sich von da nordwestlich hinter Meersburg fort. Es ist nicht zu zweifeln, dass die weitere Verbreitung der erratischen Formation, (welche Herr Dr. Julius Schill in den Jahresheften 1859, S. 192) dargestellt hat, zum Theil von dieser Invasionsstelle aus erklärt werden kann. Doch sind im badischen Seekreis die Gletschererscheinungen immerhin schon beträchtlich abgeschwächt; was schon daraus hervorgehen mag, dass Herr Dr. Schill glaubt, die Verbreitung der Blöcke durch zu Hilfnehmen von schwimmenden Eisbergen genügend erklären zu können. (l. c. S. 204.)

Aus Allem, was wir in Abschnitt II. vorgeführt haben geht hervor, dass die württembergische Gletscherlandschaft ein ganz anderes Bild darbietet. Schwimmende Eisfragmente können wir ganz gut zu Hilfe nehmen, aber nur da, wo die äussere Gletscherlandschaft sich allmälich ohne bestimmte Gränzen verliert, für die ganze innere Gletscherlandschaft und zu einem guten Theil auch noch für die äussere bedürfen wir der Anwesenheit des starren Gletschers.

Um noch schliesslich ein Wort über die organischen Einschlüsse der Gletscherformation zu sprechen, so hat in neuester Zeit Schussenried einen grossen Ruf erlangt (cf. Jahreshefte 1867, S. 49); es fand sich aber bisher kein weiterer ähnlicher Punkt.

Wir dürfen jedoch bei der geringen Anzahl von Fossilresten in der Gletscherformation überhaupt, die Aufmerksamkeit auf einige andere Gegenstände lenken, welche hart auf der Gränze zwischen Sand und Lehm, zwischen Tertiär und Quartär da und dort vorkommen; die Fossilreste sind in überwiegender Zahl Knochen von Fröschen.

Allerdings lässt sich nicht mit Bestimmtheit behaupten, dass diese Reste gut fossil seien nach dem ältern Sprachgebrauch, allein bei dem gegenwärtigen Stand der Untersuchung lässt sich eine Gränze zwischen der Jetztwelt und Vorwelt nicht mehr in der Schärfe aufrecht erhalten, wie man es ehedem thun zu können glaubte. Nur soviel lässt sich sagen, dass die Fundplätze heutzutage zum natürlichen Aufenthalt von Fröschen nicht taugen, und dass die Knochen, wenigstens an einem der Fundorte, zu tief im Erdreich liegen und zu innig mit demselben verbunden sind, als dass man dieselben auf das Gewöll von lebenden Vögeln zurückführen könnte. Der Annahme aber, dass zur Quartärzeit lebende grössere Thiere, die sich hauptsächlich von Fröschen nährten, hier einen geeigneten Aufenthalt gefunden haben können, steht nicht nur nichts entgegen, sondern möchte diese Annahme das Vorkommen am besten erklären. —

Oberhalb des Einödhofes Venusberg bei Essendorf, ungefähr 60 m. über der Thalsohle fand ich auf einer dürren, mit Wachholder bestandenen Halde zahlreiche Froschknochen, die nesterweis auftreten und mit dem Erdreich so verbunden sind, dass sie den Eindruck, wirklich fossilen Zustandes machen. Damit vermischt sind Reste von Spitzmaus, Maulwurf und mehrere Arten pflanzenfressender Mäuse, auch Gehäuse von *Helix arbustorum*; sie ist kleiner als die gewöhnliche lebende, und stimmt insofern mit der im Löss vorkommenden überein. (Vergl. Dechen, Siebengebirge, S. 417.)

Im gleichen Horizont, ebenfalls zwischen Sand und Lehm, fand ich bei Ingoldingen in einer bewaldeten Halde gegen Groodt 20 m. über der Thalsohle ein Nest von Froschknochen mit Flügeldecken von Käfern und dem Oberarmknochen von *Talpa*. Ein dritter Punkt ist in Schnürpflingen in den Holzstöcken O/A. Laupheim. Die Froschknochen liegen gehäuft wohl 25 m. hoch am steilen Abhang gegen das Thal. Wenn man sich erinnert, dass im Canstatter Lehm neben Mammuthsknochen auch Froschknochen vorkommen, (Quenstedt, Petrefactenkunde II. Auflage, S. 184) so wird man keinen Anstand nehmen dürfen, auf diese kleine Fauna hier aufmerksam zu machen.

Bemerkenswerth ist auch die Verbreitung der eigentlichen Lössschnecken *Succinea oblonga* und *Helix hispida*; dieselben sind in den mächtigen Lehmschichten der äussern Gletscherlandschaft bisher nicht gefunden. Sie stellen sich aber in einiger Entfernung von der Gletscherlandschaft ein; ausser bei Hüttisheim, wo ich sie früher schon zahlreich gefunden habe (Jahreshefte 1866, S. 58) fand ich dieselben auch, obwohl nicht häufig, bei Schemmerberg und Altheim O/A. Biberach und bei Bronnen O/A. Laupheim. Eines bei Aepfingen O/A. Biberach gefundenen, zerbrochenen Stosszahns des Mammuth ist früher schon Erwähnung geschehen (Jahreshefte 1866, S. 60), seither fand sich noch ein Stück bei Donaustetten, in der dortigen Kiesterrasse. Auch Zähne von Rind und Pferd finden sich hie und da.

Anhang.

Ueber die Ursachen der sogenannten Eiszeit uns zu verbreiten, sind wir durch unsern speciellen Gegenstand nicht gezwungen; aber doch drängt sich Jedem, der mit solchen Gegenständen sich befasst, die Frage mit einer fast quälenden Hartnäckigkeit auf: Was ist der Grund dieser enormen Ausdehnung der Gletscher? Bedürfen wir zur genügenden Erklärung dieser Erscheinung ganz ausserordentlicher Ursachen, oder genügen vielleicht doch die ordentlichen Naturgesetze?

Wir erlauben uns, darüber einige Gedanken nachzutragen,

die keinen andern Vorzug haben wollen, als dass sie einfach und nüchtern sind.

Wenn ein Gebirg sich bis über die Gränze des ewigen Schnee's erhoben hat, so muss im Laufe der Jahrhunderte dort eine Schneemasse aufgehäuft werden, die eher unterschätzt als überschätzt werden wird; bei einem jährlichen Zuwachs von 10′, in hundert Jahren, schon 1000′; — ein Gebirg von Schnee wird sich auf das Felsengebirg auflagern. Die Schneemassen müssen sich gebirgsähnlich ansammeln, weil der Schnee nicht schmilzt, und weil er auch auf anderm Wege nicht fortgeschafft wird, was erst später ermöglicht wird. Unzweifelhaft ist mit der Hebung des Gebirgs über die Schneelinie nicht auch zugleich schon eine continuirliche Durchfurchung desselben quer oder schief, oder der Länge nach bis zur Ebene hinaus vollbracht. Das jugendliche Gebirg wird Unebenheiten, Spalten, Hochthäler und Hochrücken wohl von Anfang an haben, aber die Vertiefungen sind unfertig, unterbrochen und versperrt, und eben desshalb für die Fortschaffung der Schneemassen unwirksam.

Da nun aber der Schnee kein starres Gebirg ist, sondern aus verschiebbaren Theilchen besteht, so wird der mehr und mehr wachsende Druck der sich häufenden Schneemassen, und der ungleiche Druck derselben eine Bewegung in den Schneemassen hervorrufen müssen; die Bewegung strebt nach der Tiefe, das ist, nach der Ebene. Terrainhindernisse setzen sich der Bewegung der Schneemassen entgegen, und rufen hiedurch eine Verzögerung hervor; allein während dieser Verzögerung nehmen die lastenden Schneemassen fortwährend zu und wird hiedurch der Anstoss zur Weiterbewegung noch energischer als zuvor, so dass die Terrainhindernisse langsam aber sicher überwunden werden, und der Zug nach der Tiefe unwiderstehlich wird.

Gegen den Rand des Gebirgs, unterhalb der Schnee- und Eislinie, wird die Bewegung rascher vor sich gehen, da hier schon durch die Regenwasser und Schmelzwasser die Anfänge einer Furchung zur Ebene hinab sich vorfinden werden, welche sich die vom Centrum des Gebirgs herausdrängenden Eis- und Schneemassen (Gletscher) mit Vortheil aneignen.

Wenn dann vollends der Rand des Gebirgs erreicht ist, so werden sich die Massen, die engen Gebirgsthäler verlassend und sich ausbreitend, wie ein Strom langsam in die Ebene herausergiessen.

Wie weit nun diese Gletschermassen in die Ebene hinausdrängen, das hängt vor Allem von dem Schwergewicht der nachdrückenden Massen ab, wobei andere mitwirkende Ursachen, hindernde und begünstigende, nicht ausgeschlossen sind. Aber sicher: sobald aufgehäufte, von lange her angesammelte Schnee- und Eismassen nicht mehr ruhig auf dem Gebirg liegen bleiben können, sondern das auf dem Felsengebirg aufliegende Schneegebirg durch die eigene Schwere gedrängt, sich in Bewegung setzt, und an den Rand des Gebirgs sich herabdrängt, so beginnt für die benachbarten Ebenen eine Eiszeit. Die Ueberfülle des Eises und Schnee's wird in Landschaften hineingeworfen, die vermöge ihrer geographischen Breite und geringer Meereshöhe eines gemässigten, vielleicht warmen Clima's sich erfreuen würden; sie werden mit dem Eismantel der Gletscher belastet.

Selbstverständlich kann jedoch in solchen Lagen die Eiszeit nicht perpetuirlich sein. Sobald der seit lange angesammelte Vorrath des Alpenschnees in die Ebene herab entladen wird, so fängt er an, dem, wenn auch stark geminderten Einflusse der Wärme zu unterliegen, und tritt in den atmosphärischen Kreislauf des Wassers ein. Der fortlaufende jährliche Zuwachs in der Region des ewigen Schnees ist jedoch dem massenhaften Abgang in die Ebene nicht mehr proportional, so dass der in die Ebene herausgetretene Gletscher an seinen Rändern zurückzuschmelzen anfängt und endlich sich zurückziehen muss bis gegen die Gränze der Schneelinie hin. Nur hier, an der Gränze der Schneelinie, ist der Gletscher im Stande, durch das Spiel zwischen jährlichem Zuwachs und Abgang fortzubestehen, und unterliegt hier den geringen, jährlichen Schwankungen, von denen sich die allenfalsigen, grössern, periodischen Schwankungen nicht beträchtlich, jedenfalls nicht principiell unterscheiden.

Da nun aber die Eiszeit nicht eine locale Erscheinung

war, welche sich auf die Umgebung der Alpen allein erstreckte, sondern viel weiter, sogar auf beiden Erdhälften beobachtet wird, so fragt es sich, ob die entwickelte Gedankenreihe einer solchen allgemeinen Anwendung fähig sei, dass das Auftreten einer Eiszeit in einer wohl nicht genau, aber doch annähernd gleichaltrigen geognostischen Periode über einen ansehnlichen Theil der östlichen und westlichen Halbkugel sich erklären lasse.

Für die Möglichkeit einer Verallgemeinerung unserer Ansicht spricht zunächst die allseitig zugestandene Thatsache, dass die höchsten Gebirge der Erde zugleich die jüngsten sind, oder mit andern Worten, dass gegen Ende der Tertiärzeit nicht blos die Alpen, sondern geognostisch nahezu gleichzeitig auch die Pyrenäen und der Kaukasus in Europa, der Himalaya in Asien, und die Cordilleren in Amerika sich erhoben haben, somit zu Ende der Zeit, auf welche die Eiszeit folgte. Wenn nun ein Causalzusammenhang zwischen Gebirgserhebung und Eiszeit angenommen werden darf, so gewinnen wir schon einen beträchtlichen Raum. Wir müssen aber hier auch noch die Erhebung der Mittelgebirge herbeiziehen. In höheren geographischen Breiten können auch schon Mittelgebirge die Schneelinie erreichen, und findet in diesem Falle auf sie die Ansicht vom Causalzusammenhang der Gebirgserhebung und Eiszeit volle Anwendung. Ueber die Erhebungszeit der Mittelgebirge findet nun allerdings keine solche Uebereinstimmung statt, wie bei den höchsten Gebirgen. Nach Elié de Beaumont wäre dieselbe sehr verschieden, zum Theil sehr frühen geognostischen Perioden zuzuschreiben.

Allein ganz abgesehen davon, dass die Ausführungen Beaumonts nach Naumann * einer Revision bedürfen, so ist bei mehreren sehr wichtigen Mittelgebirgen beider Erdhälften nachweisbar und nachgewiesen, dass dieselben zu Ende der Tertiärzeit und noch während der Quartärzeit beträchtlichen Schwankungen unterlagen. Es ist leicht einzusehen, dass ein Mittelgebirge, das vielleicht schon zur Zeit der Trias oder noch früher erhoben wurde,

* Lehrbuch der Geognosie 2. Ausgabe I. S. 878.

aber später zu Ende der Tertiärzeit untertauchte und wieder erhoben wurde, und bis über die Gränze der Schneelinie jener Gegend gelangte, hiedurch die gleichen Wirkungen im Gefolge haben musste, wie wenn das Gebirg zur Tertiärzeit zum erstenmal entstanden wäre.

Zu dieser Gruppe von oscillirenden Mittelgebirgen gehören nach Lyell * das scandinavische Gebirge, das Gebirge von Schottland und Wales und auf der westlichen Erdhälfte die nordöstlichen amerikanischen Mittelgebirge.

Durch solche Oscillationen sind wohl manche Erscheinungen in jenen Gegenden hervorgerufen worden, welche in den Alpen nicht beobachtet werden, unterseeische Gletscher und schwimmende Eisberge; aber der Zusammenhang zwischen Gebirgserhebung und Eiszeit wird hiedurch in der Hauptsache nicht alterirt.

Mit Beiziehung dieser Mittelgebirge ist nun Raum genug gewonnen, um die Universalität der Eiszeit in der Ausdehnung, wie sie durch die Beobachtung gefordert wird, zu erklären. Andere mitwirkende Ursachen, wie die Abänderung in der Richtung des warmen Golfstromes, die Abwesenheit des Föhns wollen hiemit nicht ausgeschlossen werden, aber für sich allein genommen sind ihre Wirkungen local. Fassen wir die bisherige Darstellung und ihre Consequenzen in einige kurze Sätze zusammen.

1. Es besteht ein Causalzusammenhang zwischen der Erhebung der die Schneegränze erreichenden Gebirge und der Eiszeit.
2. Die gewöhnlich sogenannte Eiszeit ist dadurch hervorgerufen worden, dass gegen das Ende der Tertiärzeit, vor der Quartärzeit, sowohl Gebirge ersten Rangs, als auch Mittelgebirge, welche die Schneegränze übersteigen, in so weitem Umkreise emporgehoben wurden, dass die Gletscherbildung in Folge davon eine gewisse, jedoch beschränkte Universalität erlangen konnte.

---

* Ausführlich verbreitet sich hierüber Lyell in seinem Werk »Alter des Menschengeschlechts« deutsche Ausgabe S. 160—298, auf welches wir uns beziehen, besonders auf Seite 216.

3. Der Anfang und das Ende der Eiszeit ist jedoch nicht überall genau gleichzeitig, sondern hängt ab von der Zeit der Erhebung des Gebirgs, von der Langsamkeit oder Schnelligkeit und Massenhaftigkeit der Ansammlung der Schneemassen auf dem Gebirge, und von der Langsamkeit oder Schnelligkeit der Abschmelzung, welche in verschiedenen geographischen Breiten sehr verschieden gewesen sein werden. Die Eiszeit kann somit in der einen Gegend früher, in der andern später begonnen, in der einen früher, in der andern später aufgehört haben, besteht zum Theil noch fort, obwohl der Haupt- und Gesammt-Effect in gewissem Sinne gleichzeitig war.
4. Es ist nicht ausgeschlossen, dass auch früher schon, vor der gewöhnlich sogenannten Eiszeit, ähnliche Erscheinungen da und dort aufgetreten sind, wenn nur die Bedingungen hiezu local vorhanden waren.
5. Der Wiedereintritt einer Eiszeit, ob nun in sehr engem oder sehr weitem Umfang, ist nicht ausgeschlossen; wird vielmehr eintreten, sobald ein Gebirg sich neu erhebt bis über die Gränzen der Schneelinie seiner geographischen Breite, oder wenn die schon bestehenden Gebirge solchen Veränderungen unterworfen werden, dass die Wege, welche heutzutage vom Centrum des Gebirgs zur Ebene eröffnet sind, in grossem Massstab verbarricadirt und damit unwirksam für die fortlaufende Entladung der Schneemassen werden.

Die Falkensteiner Höhle, ihre Fauna und Flora. *

Ein Beitrag zur Erforschung der Höhlen im schwäbischen Jura mit besonderer Berücksichtigung ihrer lebenden Fauna

von Sigmund Fries, stud. med. in Tübingen.

Wenn ich den folgenden Ausführungen ein Motto voranstellen sollte, so wäre es das Göthe'sche Wort:

„Willst Du immer weiter schweifen? Sieh' das Gute liegt so nah!"

Denn diese Mahnung des Dichters, welche sich ein Verein für vaterländische Naturkunde stets ins Gedächtniss zu rufen hat, sie ist es gerade, welche ich im Folgenden in einer speciellen Richtung motiviren möchte. Oder sollte in einer Zeit, in welcher die Probleme der Morphologie — man kann es wohl behaupten — in den Vordergrund getreten sind, neben der Frage, ob am Nordende unserer Erdachse sich Festland oder Wasser befinde, nicht vielleicht auch diejenige allgemeineres Interesse beanspruchen dürfen, in welcher Weise die Organismen durch den Ausschluss

---

* Die vorliegende Bearbeitung dieses Thema's ist eine weitere Ausführung des darüber am 24. Juni 1873 gehaltenen Vortrags, welcher durch Demonstration theils lebender Thiere und Pflanzen aus der Höhle, theils mikroskopischer Präparate, sowie einer Karte ergänzt war. Nachträgliche Bemerkungen beziehen sich zum Theil auf die unterdessen in den Verhandlungen der Würzb. phys.-med. Gesellschaft N. F. IV. Band veröffentlichten »Beiträge zur Kenntniss der Württemb. Höhlenfauna« von Dr. R. Wiedersheim.

des Lichtes verändert werden, und welche unter ihnen die finsteren Hohlräume unserer Erdrinde bewohnen?

Es wird daher keiner weiteren Rechtfertigung bedürfen, wenn ich einer altberühmten, württembergischen Höhle, der von mir bis jetzt zehnmal und zwar zu verschiedenen Jahreszeiten (27. Oktober; 3. und 20. November 1872. 30. und 31. Mai; 1., 2. und 4. Juni und 11. und 12. Oktober 1873* auf je 4—6 Stunden) besuchten Falkensteiner Höhle, besonders in faunistischer Beziehung, eine monographische Bearbeitung widme.

Anlangend die lebende Fauna in den Höhlen des schwäbischen Juragebirges, in deren Interesse ich meine Expeditionen unternahm, so ist deren Erforschung auffallender Weise erst seit relativ kurzer Zeit angeregt worden. So ausgezeichnet diese Höhlen zum Theil in geologischer und topographischer, in paläontologischer und archäologischer Hinsicht untersucht worden sind, für die Kenntniss ihrer, freilich unscheinbaren, lebenden Insassen ist, trotzdem man anderwärts, vorzüglich in Oesterreich und in Amerika, mit gutem Beispiel vorangieng, bis in die neueste Zeit nichts geschehen, und auch in den Jahresheften unseres Vereins wird man sich bis zu den Mittheilungen meines hochverehrten Lehrers, des Herrn Professor Dr. v. Leydig,** dessen Vorträgen ich die erste Anregung zur Untersuchung unserer Höhlenfauna verdanke, vergeblich nach einer diesbezüglichen Notiz umsehen. Dass es dem stets bewährten Scharfblick des Herrn Professor Dr. v. Quenstedt vorbehalten war, zuerst in der Falkensteiner Höhle eine eigenthümliche lebende Fauna zu erkennen, werde ich im Folgenden noch einmal Gelegenheit haben zu berühren.

Zunächst aber möchte ich, da sich die bisherigen Untersuchungen fast nur auf die genannte Höhle erstrecken, und auch ich selbst es vorzog, unter den zahlreichen und sehr verschiedenartigen Höhlen des schwäbischen Jura vorrerst nur diese eine

---

* Die Resultate der im Oktober 1873 unternommenen Expedition fand ich noch Gelegenheit kurz anzufügen.

** Beiträge zur württembergischen Fauna; Württemb. naturw. Jahreshefte, Jahrgang XXVII. (1871).

einem gründlicheren Studium zu unterwerfen, einige topographische Bemerkungen über dieselbe vorausschicken. Denn für das allseitige Verständniss einer in engere Grenzen gebannten Fauna, vor allem ihrer Entwicklung, und für die Vergleichung derselben mit andern dieser Art ist ein Eingehen auf die lokalen Existenzbedingungen unerlässlich.

Die älteste mir bekannte Beschreibung der Höhle im Falkenstein, eine Stunde nordöstlich von Urach, hat Rösler in seinen „Beiträgen zur Naturgeschichte des Herzogthums Wirtemberg" (2. Heft) 1790 gegeben. Diese Beschreibung, aus welcher mehr oder weniger alle folgenden schöpfen, macht jedoch, auch wenn man die seit jener Zeit unzweifelhaft eingetretenen Veränderungen im Innern der Höhle in Rechnung zieht, durch ihre Uebertreibungen und Widersprüche * den Eindruck, als ob Rösler jedenfalls einen Theil derselben nicht durch Autopsie, sondern durch Hörensagen gewonnen hätte. Was aber von letzterem, namentlich wenn es sich auf das mysteriöse Dunkel einer Höhle bezieht, zu halten ist, davon habe ich mich in meinen eigenen Unterredungen mit den ältesten Bauern in Grabenstetten sattsam überzeugt. Selbständiger erscheinen die Angaben von Höslin in seiner „Beschreibung der wirtemb. Alp" vom Jahr 1798. Eine eingehendere, sehr gründliche und vielseitige, wissenschaftliche Untersuchung widmete im Jahr 1824 Schübler ** den Höhlen der württemb. Alp. Interessant ist in der Schübler'schen Arbeit vor allem auch die Discussion der verschiedenen Ansichten über den Bildungshergang der Jurahöhlen. Auch Rösler gibt (pag. 203) seine Ansicht über die Entstehung der Falkensteiner Höhle kund, wie folgt: „Durch lange anhaltendes Regenwetter auf der

* Pag. 203 lässt Rösler die Höhle nach einer Strecke von 200 Lachtern verfallen sein, pag. 204 aber mit einem hoch überwölbten Kessel endigen, unter welchem offenbar der See gemeint ist. Wahrscheinlich ist die erstere Angabe ebenso zweifelhaft, als die letztere falsch ist (wenn unter dem »am Ende« wirklich das Ende der Höhle verstanden werden soll, nicht nur das Ende des gangbaren Weges).

** Schübler »Die Höhlen der württemb. Alp.« Vergl. Memminger's württemb. Jahrbücher, Jahrgang 1824, pag. 328 ff.

Oberfläche des Berges hat sich das Wasser nach und nach in die Schmeerklüfte gesetzt, solche ausgewaschen und dadurch einen Stein vom andern losgemacht, dass sich der untere Theil immer mehr senken musste, bis durch die Länge der Zeit also die ganze Höhle entstanden. Und so liegen die abgelösten grossen Steine noch da, wie sie sich selbst hingesenkt haben, dass also die Befahrung dieser Höhle sehr beschwerlich und einem, der es nicht gewohnt ist, beinahe lebensgefährlich ist." Weitere Angaben und Vermuthungen über Entstehung der Höhlen im Kalkgebirge überhaupt finden sich in der Abhandlung „über die Höhlen und Grotten in dem Kalkgebirge bei Peggau" von Graf Wurmbrand in den Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark, Band II, 3. Heft, pag. 407 ff.* In der gleichen Schrift (pag. 419) findet man auch die in Höhlen so häufig vorkommende Eisenoxyd-Färbung in plausibler Weise mit dem Bildungsprocess im Ganzen in Verbindung gebracht.** Diese oft lebhaft rothe Farbe des Lehms hat auch in der Falkensteiner Höhle zu thörichten Versuchen geführt, Gold und andere Schätze zu graben, welche von gewissenlosen Schwindlern unterstützt wurden. Ueber diese Schatzgräbereien im Falkenstein am Ende des vorigen Jahrhunderts, welche in den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts eine schwache Nachahmung fanden, möge man sich bei Rösler, Höslin und anderen unterrichten; auch findet man die Geschichte derselben von Fraas in den „nutzbaren Mineralien Württembergs" (pag. 99 f.) zusammengestellt. Von weiteren

* Vergl. ferner Schmidl, die Grotten und Höhlen von Adelsberg, Lueg etc. (1854), pag. 191—217. In diesem, auf Kosten der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien herausgegebenen Werk, welches für die Erforschung der schwäbischen Jura-Höhlen, deren einige sich schon einer genauen topographischen Bearbeitung erfreuen, als Vorbild dienen sollte, ist die Höhlenkunde des Karstes in ausgezeichneter Weise und mit Berücksichtigung aller darauf bezüglichen Fragen behandelt, mit Beigabe werthvoller Karten etc. Andere Arbeiten Schmidl's in dieser Richtung finden sich in den Sitzungsberichten der kaiserlichen Akademie.

** Vergl. über diese rothe Farbe auch die Bemerkung von Zippe in dem eben citirten Werk von Schmidl, pag. 214.

Beschreibungen der Falkensteiner Höhle will ich nur noch die verschiedenen Angaben Quenstedt's in den „geologischen Ausflügen in Schwaben“ 1864 und in dessen „Begleitworten zur geognostischen Specialkarte von Württemberg, Atlasblatt Urach“ 1869 hervorheben. Auf die ganze Literatur über die Falkensteiner Höhle mit genauerer Kritik einzugehen, würde hier zu weit führen. Ich beschränke mich im Folgenden wesentlich auf das, was ich selbst geprüft habe und zum Theil zur Erläuterung meines Vortrags auf der Flurkarte zur Darstellung gebracht hatte. Meine Messungen machen, da ich die topographischen Verhältnisse nur nebenbei berücksichtigen konnte, keinen Anspruch auf scrupulöse Genauigkeit, sie sollen nur die Haupt-Richtungen und -Dimensionen angeben.

Wenn Schwab* meint „man habe zur gefahrlosen Besuchung der Grotte ganz kundige Grabenstetter Bauern, oder noch besser Uracher Führer nothwendig,“ so muss dieser Ausspruch um so verwunderlicher erscheinen, als die Leute in der Umgegend grösstentheils Furcht haben, einem andern in die Höhle zu folgen, und auch die wenigen noch lebenden Schatzgräber aus früherer Zeit sehr schlecht orientirt sind. Zudem hat man in einer Höhle ohne seitlich sich verzweigende Nebenarme als einzigen Führer fünf gesunde Sinne nothwendig. Wer nicht nur als Tourist, sondern als Sammler die Höhle besucht, wird immerhin gut thun, sich, abgesehen von den für seine speciellen Zwecke nöthigen Utensilien, mit einer Lederkappe, einem vollständigen, anliegenden Ueberzug aus festem Stoff nebst einem Gürtel und mit langen Wasserstiefeln zu versehen, wenn er nicht durchnässt und mit einem schmutzigen Lehmüberzug den Rückweg antreten will. Zur Beleuchtung benützte ich Stearinkerzen, theils offen, theils wegen des herabtropfenden Wassers in einer, durch Holz vor dem Heisswerden zu schützenden, anhängbaren Laterne. Bei dem Mangel an grösseren Tropfsteinen in dem vorderen Theil der Höhle bietet der überall vorfindliche Lehm Gelegenheit, die Lichter nach Belieben aufzupflanzen. Gewöhnliche, stark rauchende Fackeln

* Neckarseite der schwäbischen Alp. 1823, pag. 121.

sind bei der geringen Höhe und Breite der langen Felsspalte nicht anwendbar.

Die Falkensteiner Höhle liegt auf Grabenstetter Markung. Man verlässt etwa 1 Stunde von Urach die von Urach nach Grabenstetten führende Strasse, um der Elsach zu folgen, welche von rechts her durch ein von laubbewaldeten Kalkfelsen eingeschlossenes Wiesenthal hervortritt. Wenn man diesen klaren Gebirgsbach überschritten hat und seinem Laufe, dem linken Ufer entlang, in die immer wilder werdende Schlucht nachgeht, so sieht man bei einiger Aufmerksamkeit an mehreren Stellen des rechten Ufers ansehnliche Wassermengen in beträchtlicher Breite unter einer Schutthalde hervor in den Bach einmünden. Es ist dies ohne Zweifel die Hauptwassermasse, welche die ersten Anfänge der Elsach speist, und ich glaube nicht ohne Grund annehmen zu können, dass dieselbe mit dem in der Höhle versinkenden Wasser zusammenhängt. Von hier an wird das Wasser immer spärlicher, und steigt das grösstentheils trockne Bett des Baches terrassenförmig in ziemlich steilen und hohen, jedoch breiten Stufen bergan; nur vereinzelte Quellen füllen einige Partieen desselben, und etwa 10 Fuss in senkrechtem Abstand unter dem Boden des Höhleneinganges hört das Wasser ganz auf. Auf letztere Quellen bezieht sich wahrscheinlich Quenstedt, wenn er (Begleitworte zum Atlasblatt Urach, pag. 18) die wohl nicht leicht zu beweisende Meinung äussert: „Bei Niederwasser ist der Eingang vollkommen trocken, nur aus dem vorgelagerten Schutt sickert die Elsach heraus, was aber von der Höhle ganz unabhängig ist.“ (Vergl. übrigens geologische Ausflüge, pag. 228.) Rechts zieht gegen den Anfang dieser Erhebung des Bettes herab eine mit Geröll gefüllte sogenannte Kling, welche von hier den nächsten und zugleich steilsten Weg nach Grabenstetten bildet, und zunächst an den „Heidengraben“ auf das Plateau der Alp führt. Wenn man nun entweder die Terrassen des Bachbettes emporklettert, oder einem am linken Ufer desselben anfangs steil ansteigenden schmalen Fusswege folgt, gelangt man endlich zu einer hohen, senkrechten Felswand, welche weithin in's Thal sichtbar ist.

Hier, (nach Schübler's Angabe) 1784 Fuss über dem Meeresspiegel, öffnet sich in einsamer, grossartiger Umgebung die Höhle und führt im weissen Jura δ (nach Quenstedt) in's Gebirge (die Gränze zwischen γ und δ befindet sich, wie mir Herr Kocher zeigte, in dem terrassenförmigen Theil des Bettes). So gewaltig auch in früheren Zeiten die Fluthen aus dem Höhleneingang sich ergossen haben müssen, jetzt ist dieses weite, nach Rösler 21 Fuss hohe, Felsenthor vollkommen trocken, der Boden von Felsstücken überdeckt. Nur von der verwitternden Decke, * von welcher sich, wie an den Bruchflächen der frisch gefallenen Trümmer einerseits und der Decke andererseits deutlich zu sehen ist, noch immer grössere Steinmassen ablösen tropft an manchen Stellen Wasser herab. An den Kalkwänden dieses Portals findet sich in grosser Menge *Pupa avena*. In den Nischen und Klüften über und in demselben nisten Eulen, ** in deren zahlreichen Gewöllen ich Skelettheile von Nagern (*Arvicola* etc.) und Insektivoren (*Talpa* und *Sorex*) gefunden habe. Auch die in der Nähe sich aufhaltenden Wildtauben (auch im Karst gibt es „Taubenlöcher;" vergl. Schmidl, loc. cit., pag. 194) werden hier von den nächtlichen Raubvögeln geschlachtet. Ausser diesen Resten sind auf den Steintrümmern des Bodens Massen von Fledermausexcrementen anzutreffen.

Im Hintergrunde des im Anfang so hohen Gewölbes, ungefähr 3 m.*** vom Eingang in dasselbe entfernt, wird es so nieder, dass man nur in gebückter Haltung in das eigentliche Dunkel eingehen kann. Doch dauert glücklicher Weise diese demüthigende Verbeugung am Eingang in die Unterwelt nicht allzulange.

* Eine Unterstützung derselben müsste das erste Objekt einer Fürsorge für Erhaltung des Höhleneinganges bilden, ehe ein grösserer Einsturz das jetzige niedere Mundloch verschliesst.

** Am 12. Oktober 1873 sah ich Morgens um 9 Uhr vor einer Nische, welche sich in der (für den Ankommenden) linken Wand des Höhleneinganges befindet, *Strix aluco* sich der Sonne freuen und bei meiner Annäherung tagwärts fliegen.

*** Sämmtliche Maasse wurden durch Ausspannen von Bindfaden gewonnen.

Zuerst zieht die Höhle in nahezu nördlicher Richtung. Schon hier, wie im ganzen weiteren Verlaufe, finden sich in der Decke von Stelle zu Stelle hohe schornsteinartige Klüfte. Die Breite der Höhle, welche nicht etwa eine weite Grotte,* sondern eine ziemlich gleichmässig fortlaufende Spalte repräsentirt, beträgt durchschnittlich 3—4 m. Der Boden wird in diesem Anfangstheil von Lehm gebildet, welcher hier und dort grössere Ansammlungen von Sickerwasser aufweist. Wenn man in dieser nördlichen Richtung 39,6 m. (einschliesslich der oben genannten 3 m.) zurückgelegt hat, wendet sich die Höhle nach NW. unter einem Winkel (mit SN.) von etwa 40° (obs.). Es befindet sich an dieser Ecke rechter Hand eine sehr hübsche Nische, deren steinernes Dach an einen gothischen Spitzbogen erinnert; ich will sie daher Spitzbogen-Ecke taufen. Von ihr an zieht man, noch immer relativ trocknen Fusses, 49,9 m. weiter, bis man plötzlich vor dem die ganze fernere Höhle durchziehenden Bache steht. Dieser Bach kommt aus dem Innern der Höhle in südwestlicher Richtung (unter einem Winkel von 30° (obs.) mit NS.) und wendet sich dann, eben an der (4 m. breiten) Stelle, an welcher ihn der Eindringende erreicht, unter einem rechten Winkel nach NW., um nach einem Lauf von wenigen Fussen in einer tiefen Spalte zu versinken. Das Getöse des hier hinabstürzenden Wassers ist schon nahe hinter dem erniedrigten Eingang wie ein fernes Donnern zu vernehmen, welches bei weiterem Vordringen immer mehr an Intensität zunimmt. Schon Rösler beschreibt (pag. 204) diesen Wasserfall; „Sogleich bei dem Eingang der Höhle hört man das Wasser fürchterlich brausen, und geht man 50 Schritte (von wo an gemessen?) fort, so gelangt man zu einem tiefen Wasserfall, wo das Bächlein zwischen Felsen mit grossem Ungestüm hinunterstürzt.“ Nach der Lage dieses unterirdischen Wasserfalles halte ich mich zu der Annahme berechtigt, dass das hier abstürzende Wasser grösstentheils unter der oben er-

* Die Bezeichnungen »Grotte« und »Höhle« werden häufig promiscue gebraucht. Schmidl unterscheidet (loc. cit. p. 196) die »Grotten« des Karstes als »trockne, horizontale Gänge« von den als »Canäle der unterirdischen Flüsse« bezeichneten »Höhlen.«

wähnten Schutthalde am rechten Ufer der Elsach zu Tage tritt. Ich glaube ferner, dass ein selten und nur bei sehr starkem Schneegang eintretender Grad von Stauung dazu gehört, das Wasser über diese Spalte hinaus gegen den noch 89,5 m. entfernten Eingang der Höhle, stellenweise bergan, vorzuschieben. Freilich behaupten die Bauern, dass fast in jedem Frühjahr dieser Fall eintrete und zum Portal der Höhle Wasser hervordringe, was sie jedoch häufig wohl nur aus dem Anschwellen der auch von anderen Zuflüssen gespeisten Elsach erschliessen. Rösler sagt sogar (pag. 204): „Aus der Oeffnung der Höhle kommt bei trocknen Zeiten immer so viel Wasser, als zu einem Mühlrad erforderlich ist. Bei Regenwetter hat sich das Wasser schon so einen Weg durch die Schmeerklüfte gebahnt, dass solches in 24 Stunden so aufschwillt, als die Höhle beim Mundloch erschlingen kann. Da es schon geschehen, wenn die Arbeiter sich in die Höhle bei Regenwetter gewagt haben, sie 34 Stunden darinnen verbleiben müssen, bis sich das Wasser ein wenig verloffen, und sie noch mit Lebensgefahr an das Tageslicht wieder kommen können.“ Bei Höslin lesen wir (pag. 410): „Fast das ganze Jahr fliesst ein kleiner Bach aus dieser Höhle heraus, der sich mit einem andern vereinigt. Gleich beim Eingang liegt eine Menge Gestein, das der Bach aus der innern Höhle herausflösst. Ohne Zweifel wird dieses Gestein von der Fläche des Gebirges (?) durch Erdfälle heruntergeseigert.“ Wir hören allerdings bei Memminger (Beschreibung des Oberamts Urach 1831, pag. 35) von der Elsach, sie sei „ein wildes Gebirgswasser, das sich des Sommers fast ganz in dem kiesigen Bette verliert, bei Gewittern und Regenwetter aber desto stärker und reissender wird und sein Bett gar häufig wechselt. Wenn Urach an Ueberschwemmungen leidet, so geschieht es hauptsächlich durch die Elsach;“ allein, wie viel Wasser bei solchen Unwettern aus der Höhle kommt, und wann die Spalte es nicht mehr fassen kann, wissen wir nicht. Quenstedt sagt (Begleitworte zum Atlasblatt Urach, pag. 18): „Untersucht man die Höhle etwas genauer, so findet man mehrere ausgewaschene Klüfte, wo das Wasser

bei Schneegang und starkem Regen in die Höhle eindringt.* Dann kann obiges Loch links beim Eingange (d. h. die eben erwähnte Spalte) nicht mehr allen Zufluss fassen, es staut sich auf der schiefen Ebene des trocknen Zugangs und fliesst endlich oben ab. Wir haben einen Hungerbrunnen. — Das Wasser muss wegen der Seitenthäler nothwendig von Grabenstetten herkommen, worauf nicht bloss die Anfangsrichtung im Goldloche, sondern auch der nach Mistjauche (?) riechende Schlamm deutet.“ (Vergl. ferner Quenstedt, geologische Ausflüge, pag. 228.)

Während man, wie erwähnt, von der Spitzbogenecke bis zum Knie des Baches, resp. der Spalte, in welcher er gleich nach dieser Knickung versinkt, in nordwestlicher Richtung vordrang, macht die Höhle hier, dem Lauf des Baches entsprechend, einen bedeutenden Winkel und behält von hier an im Wesentlichen eine nordöstliche Richtung bei, welche in ihrer Verlängerung unter dem auf dem Plateau der Alp gelegenen Grabenstetten hin führen würde (die Abweichung dieser Richtung von NS. ist oben bei der Richtung des Baches angegeben) und ist stets so hoch, dass sie eine aufrechte Haltung gestattet. Von dem Knie des Baches an zieht man je nach der Lagerung der über einander gestürzten Felsblöcke, welche zum Theil bequeme Geländer und Brücken bilden, bald über, bald neben dem Wasser weiter, das hier und dort tiefere Becken darbietet. Auf dem sandigen Grund des Wassers sind die meisten grösseren Steine festgesintert. Im Sand des Bachgrundes finden sich kleinere und grössere schwarze Bohnerzstücke (vergl. Rösler, pag. 205). Hie und da trifft

* Hiezu rechne ich namentlich die oben von mir erwähnten hohen Spalten in der Decke. Dass in dem vom Bach durchflossenen Theil der Höhle das Wasser zuweilen ziemlich hoch steigen muss, beweist mir mein Befund vom 12. Oktober dieses Jahres. Ich fand nämlich den im Frühjahr von mir auf das jenseitige Seeufer (siehe unten) aufgestossenen Floss diesseits des See's über eine, das von mir bisher angetroffene Niveau des Baches um mehr als 2 Fuss überragende Stelle hinweg in ein anderes, für den Eindringenden rechts gelegenes Bassin vorgeschwemmt (das normale Bachbett befindet sich links davon), wo er zwischen Steinen festgerannt war.

man im Wasser ältere Holzstücke, welche zum Theil von den Schatzgräbern, zum Theil von früheren Beleuchtungen der Höhle herstammen mögen und nicht selten von einer Kalkrinde überzogen sind. Gegenwärtig ist man nur an einer Stelle, wenn man nicht einen grösseren Sprung wagen will, zu einem weniger bequemen Klettern genöthigt. Vielleicht ist diese Stelle unter dem von Rösler erwähnten tiefen „Wassergumpen" zu verstehen, über den man springen müsse. An manchen Orten kann man die Stellen in der Wand noch deutlich bezeichnen, von welchen die grossen Blöcke abgestürzt sind. Bei dem grössten derselben fand ich eine Länge von 11½ Fuss, eine Breite von 2 Fuss und eine Höhe von 3—4 Fuss. Theils durch das von oben her den Berg durchsickernde Wasser, theils durch den stellenweise reissenden, die Wände annagenden Bach werden mit der Zeit noch mehr Verstürzungen erfolgen, welche wohl den Bach noch mehr überbrücken werden. Seitlich vom Wasser, in Nischen und Spalten der Wände, finden sich grosse Massen eines sehr plastischen Thones. Nach Zurücklegung einer Strecke von 66,5 m. (vom Knie des Baches an) gelangt man in einen geräumigen Abschnitt der Höhle, in welchem sich rechter Hand ein stagnirendes Wasserbecken mit lehmigem Grund befindet (vergl. das oben über den Floss Gesagte), plötzlich vor eine enge Pforte, die den Zugang zu einem grössern Wasserbassin bildet. Aus diesem Bassin fliesst das Wasser mit starker Strömung an der für den Eindringenden linken Wand der Höhle ab. Diese Stelle wird von den Bauern als Goldloch bezeichnet. Die Wände der Pforte, welche vom Wasserspiegel bis zur Decke nahezu Mannshöhe hat, fallen ziemlich senkrecht ab und sind stark zerklüftet; weder rechts noch links bleibt neben dem Wasser ein Pfad für den Fuss frei. In der rechten Wand waren zwei lange Holzstangen befestigt. Früher soll, wie mir Herr Oberamtsarzt Dr. Finckh von Urach mittheilt, dieser Zugang niedriger gewesen sein. Den abgestürzten Steinen nach halte ich dies wohl für möglich, zumal noch jetzt unmittelbar vor dem Felsenthor ein grosser Stein von der Decke zu fallen droht, wenn die seitlich sich eben noch gegen ihn stemmenden Pfeiler einmal heraus-

brechen. Während noch unweit dieser Stelle die Breite der Höhle 3,7 m. beträgt, reducirt sie sich an der schmalsten Stelle dieses Thores auf 75 cm. Das hier beginnende, 156 m. vom Tag entfernte Bassin ist der in allen Beschreibungen sogenannte „See," welcher durch seine Länge und Tiefe für gewöhnlich allem weiteren Vordringen ein Ziel setzt. Bei Rösler heisst es (pag. 204): „Am Ende findet sich ein Kessel von 20 und mehr Fuss Länge und Breite, dessen Tiefe man noch nicht finden konnte, ob man wohl mit 18 Fuss langen Stangen, die man füglich durchbringen kann, Versuche gemacht hat." Höslin (pag. 412) kommt der Wahrheit näher, indem er sagt: „Wenn der Kessel nicht mit wildem Wasser überfüllt ist, geht er einem Manne gleichwohl unter die Arme, und zwar da, wo er am seichtesten ist." Leuchtet man weit genug vor, so sieht man das Bassin etwas breiter werden * und eine leichte Biegung nach rechts beschreiben (es scheint in dieser Ansicht etwas breiter, als es in der That ist, daher die irrigen Angaben, als handle es sich hier um einen geräumigen breiten Kessel); im Hintergrunde aber sieht man dann den Boden der Höhle sich erheben, während gleichzeitig die Decke sich höher wölbt. Nur in ganz trocknen Sommern dürfte es gelingen, hier durchzuwaten. Ich wenigstens war auch nach einem keineswegs nassen Sommer (im Oktober und November 1872) gezwungen, hier Halt zu machen, und fand im Frühjahr darauf (Ende Mai und Anfang Juni) den Wasserstand nicht eben bedeutend höher, als damals, so dass er gewöhnlich im Sommer nicht erheblich abzunehmen scheint.

Am 31. Mai dieses Jahres nun versuchte ich in Gesellschaft des Herrn Kocher von Tübingen und mit Hilfe eines Mannes von Urach weiter vorzudringen. ** Der einzig mögliche Weg bestand in der Herstellung eines Fahrzeuges; denn das

* Vergl. Wiedersheim, württembergische Höhlenf. pag. 17.

** Ich ergreife mit Freuden die Gelegenheit, Herrn Deffner für das liebenswürdige Zuvorkommen, mit welchem er mir einen Beitrag zu diesem Unternehmen angedeihen liess, hier auch öffentlich meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Klettern mit gespreizten Füssen und Anstemmen der Ellenbogen konnte über die breiteren Partieen nicht hinüberhelfen.

Nachdem wir zusammen eine alte Thüre, drei lange Balken, lange Stangen, Haken etc. und die nothwendigen Werkzeuge auf einem zweirädrigen Wagen bis zum Fuss des Falkensteins gefahren hatten, wurden diese Gegenstände bis vor die Höhle geschleppt und zunächst bis zur Mitte der vor dem See gelegenen Strecke in wiederholten Gängen theils getragen, theils an Seilen gezogen, endlich bis vor den See selbst. Hier wurde durch Aufnageln der Thüre auf die drei Balken ein beinahe 2 m. langer und 73 cm. breiter Floss hergestellt, an dessen beiden Enden wir Seile befestigten. Dieser Floss trug nur je einen Mann, und schon mit dieser Belastung sank er etwas unter Wasser. Zuerst wurde er mit Herrn Kocher vorsichtig (zu etwa nöthigem Zurückziehen hatte man das Seil in der Hand) mittelst Stangen vorgeschoben, bis er auf einen Stein auffuhr, von welchem aus das jenseitige Ufer durch einen kleinen Sprung erreicht werden konnte. Sodann liess ich selbst mich auf die gleiche Weise übersetzen, und endlich wurde der dritte nachgezogen. Ich fand die (nach dem Wasserstand wechselnde) Länge dieses sogenannten See's (ich will diese alte, wenn auch nicht ganz passende Bezeichnung beibehalten, um Irrungen zu vermeiden) zu etwa 8 m., seine grösste Tiefe durch Sondiren mit einer Stange über Mannshöhe; die Breite wird nicht viel grösser, als am Eingang desselben.

Während in der vor dem See gelegenen Abtheilung der Höhle nur wenige schmutzige Tropfsteine zur Entwicklung kommen,* und noch unmittelbar vor dem See die Decke schwarz berusst und mit eingebrannten Namen reichlich versehen ist, beginnen jenseits desselben sehr schöne grosse Tropfsteine in blendender Frische, zum deutlichen Beweis, dass jedenfalls in neueren Zeiten nicht Viele über dieses Wasser gekommen sind. Das

* Vergl. Rösler, pag. 204: »Bei lange trocknem Wetter sintert an vielen Orten nur so wenig Wasser aus dem Kalkstein, dass dadurch sich hin und wieder Wassersinter zeugen, die aber wegen beiführender schmeerklüftiger Erde keine Schönheit, nach Weisse bekommen.«

Tropfen ist hier ungemein stark bei ziemlich bedeutender Höhe der Höhle und schon ziemlich weit vor dem See, verstärkt durch den Widerhall, wie ein Platzregen vernehmbar. Zunächst hinter dem See ist das Wasser vollständig überdeckt, und steigt der Boden etwas an, wie denn überhaupt von hier ab das Klettern ernstlichere Forderungen stellt. Rechts und links tragen weisse Kalksäulen die sich höher wölbende Decke; vor allen aber zeichnet sich eine grössere, von der Wand vorspringende Kuppel aus, gleichsam eine Verwachsung mehrerer Stalagmiten darstellend.

Es währte nicht lange, so gieng es wieder bergab zu einem weiteren, wiederum die ganze Breite der Höhle einnehmenden Bassin. Dasselbe war nicht so tief, wie das erste. Um hinüberzukommen, mussten erst mit Hilfe des Flosses die zwei beim See erwähnten, in der Wand befestigten Stangen, die wir dort zurückgelassen hatten, geholt werden. Weiterhin wurde nach einiger Entfernung ein zweites, noch seichteres Bassin durchwatet. In einem dritten aber (wenn man den See mitrechnet, ist es das vierte, die ganze Breite einnehmende Bassin der Höhle), zu welchem man über steile, spitze Blöcke hinabklettern musste, fasste ich trotz der hohen Wasserstiefel durch Verfehlen eines Steines so viel Wasser, dass ich mich zur Umkehr genöthigt sah, um so mehr, als es schon spät am Tage war. In diesem Höhlentheile jenseits des See's findet man überall noch (zum Theil im Wasser) Stangenreste, sowie Bündel von dünn gespaltenem Holz, auch Reste von Blechgefässen, Knöpfe etc., vermuthlich von den Schatzgräbern her, welche wohl den See überbrückt hatten, und von welchen einige in der Höhle begraben liegen. Mitten in dem ziemlich stark strömenden Wasser musste ich umkehren. So weit ich sehen konnte, zog die Höhle noch in gleicher Breite und in der gleichen nordöstlichen Richtung weiter. Die Strecke vom See bis zur Stelle der Umkehr betrug 67 m. Im Ganzen war ich somit (wenn wir zu diesen 67 m. die 8 m. betragende Länge des See's hinzufügen) 231 m. (= rund 806 Fuss) weit in's Innere der Höhle vorgedrungen. Nach Rösler und Schübler soll sich dieselbe — auf welche Autoren sich diese Angabe stützt, weiss ich nicht — im Ganzen gegen 1600 Fuss weit verfolgen

lassen (Rösler gibt 200 Lachter an), so dass ich erst die Hälfte des Wegs zurückgelegt hätte. Eine Verfolgung der Höhle bis an ihr Ende, welche, wenn auch die von den Bauern behauptete Wasserscheide in der Höhle vielleicht in das Reich der Fabel zu verweisen ist, gewiss nicht ohne hydrographisches Interesse wäre, liesse sich mit Leitern, eventuell Strickleitern und entsprechenden Brettern bewerkstelligen, falls das Terrain keine grösseren Schwierigkeiten bieten sollte, als in dem von mir befahrenen Abschnitt. Die Möglichkeit eines vom Volk behaupteten Zusammenhanges des Wassers im Falkenstein mit der aus der Schlattstaller Höhle entspringenden Lauterquelle zieht Quenstedt entschieden in Abrede,* während Rösler (pag. 204), nachdem er angeführt hat: „Einige halten dafür, dass das ½ Stunde von hier zu Schlattstall hervorquellende Wasser (ein Theil des Ursprungs der Lauter) mit dieser Wassersammlung in Verbindung stehe, und dass hier eingeworfener Spreuer sich unten bei Schlattstall wieder zeige" — die auch nach meinem Dafürhalten wohl kaum richtige Ansicht äussert: „welcher Zusammenhang der Lage und Beschaffenheit der Klüfte nach sich gar wohl reimen lässet."

Nach der wegen Schwankungen des tiefer einsinkenden Flosses und durch ein rascheres Vorziehen desselben, mit welchem der Oberkörper bei der Enge der Spalte nicht gleichen Schritt halten konnte, nicht ohne Gefahr bewerkstelligten Rückkehr über den See, wurde das Fahrzeug auf das jenseitige Ufer aufgestossen, um wohl nicht wieder als solches zu dienen, da es bei ferneren Versuchen einem festeren weichen müsste (dass es unterdessen vorgeschwemmt wurde, siehe oben).

Die Temperatur des Wassers in der Höhle fand ich in diesem Frühjahr (1873) zu 7° R.,** diejenige der Luft zu 7,5° R., gegen den Eingang hin unbedeutend höher. Die Temperatur

* Vergl. geologische Ausflüge, pag. 276; Atlasblatt Urach pag. 18.

** Ueber die zum Theil gleiche, theilweise aber auch höhere und niedrigere Temperatur des fliessenden Wassers, der Tropfbrunnen und Lachen im Karst, sowie über thermometrische und barometrische Beobachtungen vergl. das schon citirte Werk von Schmidl.

der Elsach vor der Höhle betrug 7,3° R. Schübler gibt die Temperatur der Elsach in der Höhle im April zu 7,7° R. an.

Die im Gestein der Höhle anzutreffende und theilweise herausgewaschene fossile Fauna (vergl. Rösler, pag. 205) ist durch die Lage der Höhle im weissen Jura bestimmt. Am häufigsten stösst man auf *Belemnites hastatus*, welcher an den Seitenwänden und an der Decke in grosser Zahl seine Spitzen hervorstreckt, häufig von Kalkspath durchdrungen und sehr zerbrechlich. Ausserdem sieht man mehrere *Ammoniten*, *Pecten*, endlich auch *Cidariten*-Stacheln.

Wenn ich nun zur lebenden Fauna der Höhle übergehe, so ist zu meinem Bedauern meine Absicht, dieselbe der Versammlung auch wirklich lebend vorzuführen, wegen der Wärme, namentlich während des Transports nicht in dem gewünschten Maasse gelungen. Einige Mitglieder des Vereins hatten in Urach Gelegenheit, die betreffenden Thiere in grosser Anzahl lebend zu sehen. Ich denke aber, dass man sich auch nach den von mir seiner Zeit aufgestellten Präparaten ein genügendes Bild von dieser eigenthümlichen Fauna machen konnte.

Die einzige ergiebige Methode, ihrer habhaft zu werden und dieselbe lebend zu erhalten, ist die Benutzung des Pinsels und die möglichst vertheilte Unterbringung der Gefangenen in längeren, nicht zu engen Cylinder-Gläschen, welche bei der häufigen Gefahr des Anstossens zweckmässig in einer Art Patrontasche von Tuch getragen werden. Im Uebrigen ist natürlich alles Glas zu meiden, und sind für grössere Gegenstände Blechbüchsen mitzunehmen. Die im Bache lebenden Thiere sind am sichersten durch Aufheben und sorgfältiges Absuchen der (allerdings häufig dem Grund sehr fest anhaftenden und selbst einem eisernen Haken nicht nachgebenden) Steine, sowie der im Wasser liegenden Holzstücke zu erreichen. Das Arbeiten mit einem feinen Netz ist zu sehr dem blinden Zufall unterworfen, da die Thiere ein ziemlich sesshaftes Leben führen, namentlich in den Vertiefungen der Steine sich aufhalten, und beim Abstreifen mit dem Netz jedenfalls viele nicht getroffen werden und viele verloren gehen. Freilich könnte man, wenn Quenstedt in der ihm

eigenen prägnanten Sprache sagt (geolog. Ausfl. pag. 187): „vor uns rauscht der von Thieren belebte Bach unter Blöcken dahin," sich wohl versucht fühlen, mit dem Netz hineinzufahren.

Das Verdienst, zuerst auf eine lebende Fauna in der Falkensteiner Höhle aufmerksam gemacht zu haben, gebührt, wie schon bemerkt, Herrn Professor Quenstedt (vergl. geolog. Ausfl. 1864, pag. 188 und 228). Die an den citirten Stellen gewählten, und zum Theil noch in den Begleitworten zum Atlasblatt Urach (pag. 18) festgehaltenen Bezeichnungen bedürfen theilweise einer Correktur. Das Nähere über die Entdeckung und Bearbeitung dieser Höhlenfauna werde ich bei den einzelnen Thieren anführen. *

Der Begriff „Höhlenfauna" lässt sich nicht scharf umgrenzen. Im Allgemeinen wird man sagen können: je constanter und je exclusiver ein Thier in Höhlen gefunden wird, und je mehr es sich dieser Existenzbedingung durch bestimmte, sich vererbende

---

* Bezüglich meines Vortrag's am 24. Juni 1873 habe ich Folgendes zu bemerken:

Als ich vor demselben meine Präparate aufstellte, erhielt ich von einem Vereinsmitgliede einen damals in den Händen mehrerer Mitglieder befindlichen, mir selbst aber noch nicht bekannten Bericht über die Sitzung der Würzburger physikalisch-medicinischen Gesellschaft vom 7. Juni 1873 (N. Würzburger Zeitung N. 170), in welcher Herr Dr. Wiedersheim über die schwäbische Höhlenfauna und speciell auch über die Fauna der Falkensteiner Höhle einen Vortrag gehalten hat. Ich war hierauf nicht ganz unvorbereitet. Kurz vor den Pfingstferien dieses Jahres, als ich eben im Begriffe stand, meine im Spätherbst vorigen Jahres begonnenen Untersuchungen durch eine neue Expedition zu vervollständigen, erhielt ich von Herrn Professor Leydig die Mittheilung, dass Herr Dr. Wiedersheim sich mit dem gleichen Thema beschäftige und eine baldige grössere Publikation in Aussicht gestellt habe. (Dieselbe ist, wie Eingangs erwähnt, unterdessen in den Verhandlungen der Würzburger physikalisch-medicinischen Gesellschaft. N. F. IV. Band erschienen.) Ich glaubte jedoch, von der Ausführung meines schon längere Zeit zuvor gefassten Entschlusses nicht abstehen zu sollen, über einen so wichtigen Zweig der württembergischen Fauna auch im Verein für württembergische Naturkunde Bericht zu erstatten und denselben zu demonstriren, um so mehr, als ich selbst etwas Neues hinzufügen konnte.

Aenderungen, namentlich durch Verkümmerung der Augen und Pigmentlosigkeit angepasst hat, desto mehr ist man berechtigt, dasselbe zur eigentlichen Höhlenfauna zu rechnen. Dass dieselbe theilweise mit der Fauna anderweitiger, dem Licht entzogener Lokalitäten, z. B. tiefer Brunnen, Keller etc. zusammenfallen, und dass man Uebergänge verschiedenen Grades antreffen wird, lässt sich von vornherein erwarten. Schiödte hat in seinem „specimen faunae subterraneae“ (in Det kongel. Danske Videnskabern. Selsk. Skrift., 5. Räkke 1851, naturvid. og. math. Afdeling 2. Bd.; einen Auszug s. in Froriep, Tagesber., Bd. 3. N. 583. 1852.) die Grottenbewohner nach ihren bisherigen Fundorten eingetheilt in Schattenthiere, Dämmerungsthiere, Höhlenthiere und Tropfsteinhöhlenthiere. Eine weit zweckmässigere Eintheilung hat Schiner in Schmidl's Grottenwerk, pag. 239 f. gegeben, indem er 3 Gruppen unterscheidet:

1) Zufällige Grottenbewohner, die überall auch ausserhalb der Grotten gefunden werden, wo immer sich die ihrer Lebensart entsprechenden Bedingungen vorfinden.

2) Grottenliebende (*Troglophilen*), deren Vorkommen in den Grotten (meist da, wohin noch Tageslicht dringen kann) ein normales, ausserhalb derselben (wo sie ebenfalls, wenn auch selten, vorkommen, oder wenigstens Gattungsrepräsentanten nachweisen) ein mehr zufälliges ist.

3) In Grotten lebende Thiere (*Troglobien*), welche ausschliesslich in unterirdischen Grotten leben, und deren Vorkommen am Tageslicht nur durch ausserordentliche Umstände (z. B. Hochwässer bei dem Olme) gerechtfertigt erscheint.

Wie man sich das Zustandekommen speciell der gegenwärtigen Fauna der Falkensteiner Höhle zurechtlegen will, * muss wesentlich von der Anschauung über den Bildungshergang der Höhle selbst und ihrer Umgebung abhängen. Ich will, da uns diese, namentlich im Hinblick auf die neueren Betrachtungsweisen

* Herr Dr. Wiedersheim hat (pag. 18) eine Vermuthung hierüber ausgesprochen, ohne jedoch die Frage nach Art und Zeit der Entstehung der Höhle zu berühren.

über die Geschichte der jetzt lebenden Organismen nicht unwichtige Frage im Einzelnen wieder begegnen wird, auf dieses hypothetische Feld hier nicht eintreten, sondern vorerst alle bisher in der Falkensteiner Höhle gefundenen Thiere, abgesehen davon, ob sie zur eigentlichen Höhlenfauna gehören, oder nicht, in systematischer Reihenfolge aufführen, mit theilweiser Berücksichtigung der Höhlenfauna anderer Länder.*

I. Vertebrata.

Von Säugethieren, deren grössere Raubthiergattungen die Höhlen vor Zeiten so reich bevölkerten, konnte ich mit Sicherheit durch Auffinden ihrer Excremente nur Fledermäuse nachweisen, welche fast alle Höhlen der Alp bewohnen.** Aus österreichischen Höhlen werden auch Füchse erwähnt (Verhandlungen der Wiener zoologisch-botanischen Gesellschaft III, 27), ferner Knochen eines *Mustelinen*, der jedoch nach Schiner's Vermuthung von oben in die Höhle gefallen war (III, 155). Khevenhüller berichtet (II, 43), dass er auch Losung von Thieren wenigstens von Iltisgrösse fand, ferner Kopf- und Fussknochen eines Nagers von Rattengrösse, welche — frisch und unverletzt — auf ein Absterben an Ort und Stelle hinwiesen, auch nicht hereingeschwemmt sein konnten. Schiner gibt noch Knochen eines *Myoxus* an, von Freyer in der Adelsberger Grotte gefunden. Von Vögeln werden Wildtauben als Höhlenbewohner angeführt (III, 27). Eulen im Eingang zur Falkensteiner Höhle

* Auf anatomisch-histologisches Detail ist es mir vielleicht später vergönnt, an einem andern Orte mit Zuhilfenahme von Zeichnungen näher einzugehen, als es mir jetzt bei der wenigen Musse, welche dem Mediciner unserer Tage gelassen ist, möglich sein kann.

** Chiropteren werden aus sehr vielen Höhlen angegeben. In der Baradla-Höhle bei Aggtelek traf Schmidl (Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften XXII. (1856) pag. 590 f.) *Vespertil. murin.* Schreber, und *Miniopterus Schreibersii* Keyserl. et Blasius in solcher Menge, dass ihre Excremente klafterhoch den Boden bedeckten. *Miniopt. Schreibersii Natt.* rechnet Schiner zur Gruppe der Troglophilen.

sind oben erwähnt. Fast alle genannten Thiere fallen in die erste, von Schiner aufgestellte Gruppe.

Die Beschreibungen der Höhle geben an, dass in dem sogenannten See Fische, und zwar schwarze Forellen leben, wie denn auch aus anderen Höhlen, z. B. der Friedrichshöhle bei Zwiefalten, Forellen angegeben werden.* Rösler sagt (pag. 185): „Die Elsach gibt schöne Forellen; die aber, so aus dem Falkenstein kommen, haben dieses Besondere und sind hieran bemerkbar, dass sie schwarzbraun aussehen und auf dem Rücken und an den Seiten weisse Platten haben. Vielleicht ist die Ursache dieser Farbe darinnen zu suchen, dass diese Forellen in der unterirdischen Höhle aufwachsen, wo sie weder von Sonne noch Mond beschienen werden; und — fügt er naiv hinzu — die weissen Platten möchten vom Anreiben an den Felsen herrühren, wie denn solche Forellen, wenn sie einige Zeit in der Elsach oder Erms sind, sich in das Weisse färben.** Sie kommen vornehmlich bei starker Ueberschwemmung aus dem Falkenstein." Selbst Martens*** führt an: „In der Falkensteiner Höhle, aus welcher die

* Vergl. Schübler, Württembergische Jahrbücher 1824, 333, wo zugleich eine Wasseramsel erwähnt ist.

** Eine Erörterung der verschiedenen Färbungen und Farbenwechsel bei Fischen siehe in Siebold, Süsswasserfische von Mitteleuropa, pag. 13-19; pag 18 eine Besprechung der Weisssucht; über die Färbung speciell der Forelle vergl. pag. 320 f., wo auch erwähnt wird, dass bei manchen Individuen eine gleichmässige schwarze Pigmentirung die ganze Körperoberfläche überzieht. Dass bei vielen Fischen die Dunkelheit eine Expansion der schwarzen Haut-Chromatophoren, somit eine dunklere Färbung begünstige, während umgekehrt Helligkeit sie zur Contraktion bringe, und z. B. gerade bei dunklen Forellen ein plötzlicher Lichtreiz ein augenblickliches Erblassen bedinge, siehe pag. 17. Von *Salmo salvelinus* wird (pag. 286) angeführt, dass die eigentlichen Alpensee'n eine dunklere Färbung desselben, die ausserhalb der Alpen gelegenen See'n eine hellere, oder ganz blasse Färbung erzeugen.

Dass es aber auch einen pigmentlosen Höhlenfisch gibt, was mit Rücksicht auf *Proteus anguinus* von Interesse ist, siehe unten.

*** Bemerkungen auf einer Reise von Stuttgart nach Ulm im Correspondenzblatt des württemb. landwirthschaftlichen Vereins, Band I.

Elsach fliesst, befindet sich ein kleiner See, in welchem sich Forellen aufhalten sollen." In dem Anfangstheile der auch in ihrem weiteren Verlauf Forellen führenden Elsach* habe ich selbst in einem tieferen Becken dunklere Forellen gesehen, und ich möchte fast annehmen, dass die aus der Höhle angegebenen Exemplare nur von diesem Vorkommen in nächster Nähe derselben erschlossen sind. In der Höhle konnte ich nirgends eines Fisches ansichtig werden, obwohl ich mir durch Hineinhängen von Fleisch etc. in's Wasser Mühe gab. Immerhin äussert sich Topograph Paulus** sehr bestimmt, wenn es heisst: „Bemerkenswerth ist, dass in dem Mordloch*** ganz schwärzlichte Forellen vorkommen, die den gewöhnlichen nur nach Form, nicht aber an Farbe gleich sind. Dasselbe ist der Fall in der Falkensteiner Höhle bei Grabenstetten. Der Fischer von Eybach machte mich auf dieses aufmerksam, und ich war auch wirklich während der Untersuchung der Höhle (scil. des Mordlochs) so glücklich, zwei solcher schwarzen Forellen zu sehen." Auch Höslin berichtet (pag. 412) von der Falkensteiner Höhle: „In dem Kessel werden schöne, auch grosse schwarze Forellen angetroffen."

Die Frage nach Fischen in unseren Höhlen verdient jedenfalls noch fernere Aufmerksamkeit, nicht nur mit Rücksicht auf die genannten Angaben, sondern auch im Hinblick darauf, dass in der That blinde Höhlenfische bekannt sind, namentlich aus den unterirdischen Gewässern der Mammuthhöhle Kentucky's ein

---

(1822), pag. 374. Vergl. auch Memminger's Beschreibung von Württemberg (1841), pag. 205.

* Vergl. Memminger, Oberamt Urach 1831, pag. 35: »Die Elsach führt Forellen und Pfellen.« und die oben citirte Stelle bei Rösler.

** Memminger's württembergische Jahrbücher, Jahrgang 1833, pag. 327.

*** Vergl. über dasselbe ausser den Angaben von Paulus auch Quenstedt, geologische Ausflüge, pag. 188 f. Das »Forellenloch,« welches dort erwähnt ist (vergl. über dieses Paulus, loc. cit. 331), hat seinen Namen nicht, wie man erwarten könnte, von darin freilebenden Forellen, sondern daher, »dass man früher nächst demselben das krystallhelle Wasser spannen liess und darin Forellen erzog.«

Fisch mit höchst rudimentären, von der undurchsichtigen Haut überzogenen Augen, *Amblyopsis spelaeus* Dek. = *Typhlichthys subterraneus* Gir., welcher auch noch andere Eigenthümlichkeiten bietet.* Da manche Fische, und zwar gerade manche Arten aus der Familie der Salmoniden, vorwiegend von Daphniden und anderen Entomostraceen leben,** so würde, weil sogar etwas grössere Crustaceen und kleine Schnecken*** in der Falkensteiner Höhle vorkommen, die Möglichkeit der Ernährung von Fischen in genannter Höhle wohl zuzugeben sein. Wenn Wasser aus dem Portal der Höhle floss, waren die Terrassen des Bachbettes für Forellen sehr gut zu überwinden. Schwieriger wäre die Zeit ihrer Einwanderung und Abschliessung zu bestimmen. In mancher Hinsicht auch für unsere Frage interessant ist die Angabe von Bergrath Bolle,† dass in mehreren Grubenwässern tief in den Schemnitzer Bergwerken, die in keiner Verbindung mit den Tagwässern stehen, Fische in grosser Menge angetroffen werden.

---

* Eine Beschreibung und Abbildung dieses Fisches von Tellkampf, (vergleiche ferner Wyman, Description of a blind fish from a cave of Kentuky in Silliman's American Journal July 1843 und in den Annals and magaz. of natural history vol. XII. 1843; ferner die Arbeit von Thompson in den Ann. and mag. of nat. hist. vol. XIII, 1844 und De-Kay, Zoology of New-York in der Natural history of New-York 1842), findet sich in Müller's Archiv, 1844. Dieser im frischen Zustand weisse Fisch lebt in einem etwa 8 Kilom. vom Eingang der Höhle entfernten Wasser, wo er sich meist am Grunde desselben, selten an der Oberfläche einzeln aufhält und trotz seiner Blindheit sehr schwer zu fangen ist, weil er bei jeder Bewegung des Wassers flüchtet.

Ausserdem wird ein schwarzer Fisch aus der Höhle erwähnt, welcher gut entwickelte Augen haben soll. In einer Höhle auf Cuba findet sich ebenfalls ein Fisch, *Lucifuga subterranea* Poey.

** Vergl. Leydig, Naturgeschichte der Daphniden, pag. 2, und Siebold, Süsswasserfische, pag. 245 und 284.

*** Als Darminhalt des in grossen Tiefen lebenden *Coregonus hiemalis* fand Siebold (loc. cit. pag. 255) nur kleine Muscheln, Schnecken und schlammige Erdtheile.

† Verhandlungen der Wiener zoologisch-botanischen Gesellschaft XII. (1862), Sitzungsberichte 35.

Ueber die örtlichen Verhältnisse wird Folgendes mitgetheilt: „Der im Kozelniker Thal ausserhalb der Bergstadt Dilln angeschlagene Erbstollen leitet die gesammten, aus den Grubenfeldern zuströmenden, theils klaren, theils mit mineralischen Bestandtheilen geschwängerten Wässer mit geringer Geschwindigkeit zu Tage. Das ausfliessende Wasser ist klar und führt aus der nordwestlichen Stollenstrecke auf seiner Oberfläche schwere, mit Kohlensäure geschwängerte Wetter mit sich, auf dem Wasser schwebt eine Schichte kohlensauren Gases. Die Stelle, wo die Fische gefangen wurden, ist 1128 Klafter vom Mundloch horizontal vom Gebirgsgehänge hinein entfernt. An diesen und andern Punkten des Stollens ergab sich eine mittlere Temperatur der Grubenluft mit 14° R., die Temperatur des abfliessenden Wassers mit 12° R. Das Wasser fliesst unmittelbar am Mundloch auf ein Pochwerksrad, und es ist daher ein Zutritt der Fische vom Tage aus schwer zu erklären; vielleicht dass er einmal während des Stillstandes der Maschine geschah, und dass sich seit der Zeit die Fische in der Grube fortpflanzten." Frauenfeld fügt hinzu: „Die Fische sind *Cobitis barbatula* und *Phoxinus laevis*. Ausser der merkwürdigen Thatsache, dass sie unter einer Schichte irrespirabler Luft, wie ihr Aussehen zeigt, sich ganz wohl befinden, ist es noch besonders auffallend, dass beide Arten nicht nur gleich den am Tage lebenden sehr lebhaft gefärbt erscheinen, sondern dass mehrere Exemplare von *Phoxinus* die während der Strichzeit vorkommende rothe Färbung an und nächst der Ventrale und an der Unterseite hinter dem After an sich trugen, sowie die am Kopfe alsdann erscheinende Granulirung."

II. Arthropoda.

1.) Insecta.

a.) Coleoptera.

Von der in den Höhlen des Karstgebirges* so reich und durch viele blinde Gattungen vertretenen Ordnung der Käfer konnte

* Auch in anderen Höhlen, besonders in den Höhlen der Pyrenäen (bei Bagnères, Lourdes etc.) sind sehr zahlreiche Käfer gefunden

ich nur einen kleinen dunkel gefärbten und mit Augen versehenen *Staphylinen* nachweisen, welcher noch sehr tief in der Höhle seinem Raube nachgeht. Auch im Oktober dieses Jahres erbeutete ich mehrere Exemplare desselben, zum Theil an einem Fleischköder. Herr Dr. Eppelsheim, welchem ihn Herr Dr. E. Hofmann zu schicken die Güte hatte, war so freundlich, denselben zu bestimmen. Es ist *Ancyrophorus longipennis* Fairm.

b.) Diptera.

Weit in's Innere findet man an den Wänden und an der Decke ziemlich zahlreich und constant *Culex pipiens* L. und Mücken an. Ich traf bis jetzt 3 Arten, von welchen Herr Prof. Dr. Jäger zwei zu bestimmen die Güte hatte, nämlich als *Leria serrata* L. und *Leria modesta* Mg. *L. serrata* findet sich vielfach in Häusern, ist von Schiner aber auch aus Grotten in Istrien angegeben. Die dritte, viel kleinere, schwarze Art ist nach meinen Spiritus-Exemplaren kaum mehr zu bestimmen. Quenstedt* berichtet über Mücken folgendermassen: „Auf dem trocknen Boden hüpft ein kleines, völlig bleiches Mücklein herum, dessen Farbe uns auf das sicherste andeutet, dass es nie das Tageslicht sah. Schwarze Fliegen kommen vielleicht von aussen hinein.“ Da Quenstedt die fast immer sich zeigende weisse *Podura* nirgends erwähnt, so möchte ich, auch nach der Bezeichnung „hüpft,“ vermuthen, dass unter dem „bleichen Mück-

---

worden aus den Gattungen; *Anophthalmus, Adelops, Leptoderus, Pristonychus, Sphodrus, Quedius, Homalota* etc. Vergl. Fairmaire, Miscellanea entomologica in den Annales de la soc. entom. de France, 3. Série, T. IV., pag. 525 und die Mittheilungen von Fairmaire und von Anderen in der gleichen Zeitschrift T. VII. (1859); ferner Fairmaire über *Pristonychus latebricola* n. esp. francaise in Revue et Mag. de Zoól. 2. Série T. XI. (1859), pag. 29 f.; Lespés, note sur quelques insectes des grottes de l'Ariège in den Annales des sciences naturelles, 4. Série. Zool. T. VII. (1857), pag. 278—284; endlich Lucas von Heyden, entomolog Reise nach dem südlichen Spanien etc., herausgegeben von dem entomologischen Verein in Berlin (1870), pag. 24, 52 und 53.

* Geologische Ausflüge 228; vergl. Atlasblatt Urach, 18.

lein“ genannte *Podura* zu verstehen sei. In einem im Wasser faulenden Holzstück fand ich auch eine kleine Dipterenlarve, am 12. Oktober 1873 mehrere Dipterenlarven an einem Fleischköder.

c.) Neuroptera.

Erstmals in den Pfingstferien dieses Jahres traf ich durch die ganze Höhle bis zum See eine grössere *Phryganide* (Leib ohne die Flügel bis zu 2 cm. lang), welche in ziemlich zahlreichen Exemplaren durch das Licht aufgescheucht wurde. Die Bestimmung derselben verdanke ich ebenfalls der Güte des Herrn Professor Dr. Jäger. Es ist eine in dem Werk von Brauer über *Neuroptera austriaca* aus Grotten bei Gerst angegebene und als selten bezeichnete, übrigens von Herrn Dr. E. Hofmann schon auf dem Schwarzwald und am Katzenbacher See gefangene Art: *Anabolia pilosa* Pict. Dieselbe Art erhielt im Sommer dieses Jahres Herr Oberamtsarzt Dr. Finckh aus dem „Wasserstein“ bei Urach (vergl. über diesen Rösler, Beitr. II., 195 und Quenstedt, geologische Ausflüge, pag. 189 f., auch Begleitworte zum Atlasblatt Urach, pag. 19). Auch im Oktober dieses Jahres traf ich Exemplare derselben in der Falkensteiner Höhle. Vielleicht gehört sie zu den Troglophilen (nach Schiner's Eintheilung).

d.) Orthoptera.

Bis jetzt sind nur zwei *Thysanuren* bekannt gewesen. Ziemlich häufig ist in der ganzen Höhle, auch jenseits des See's, eine kleine silberweisse *Podura*. Dieselbe wird zuerst von Herrn Professor Leydig in seiner Skizze einer Fauna Tubingensis *

* Beschreibung des Oberamts Tübingen 1867, pag. 51.

Merkwürdiger Weise scheint Herr Dr. Wiedersheim diese keineswegs seltene, und am angezogenen Ort angeführte *Podura* nicht zu kennen, da er sie nicht erwähnt, während er doch (pag. 4) verspricht »das bis jetzt Bekannte zusammenzustellen.« Dagegen behauptet er von der folgenden, wie mir scheint, verborgener lebenden Art »zahlreiche Massen« gesehen, aber nur ein Exemplar erbeutet zu haben.

erwähnt, als Fund des Herrn Präparator Bauer, welcher die Höhle im Oktober 1864 im Auftrag des Herrn Professor Leydig besucht hatte. Diese mit einer ziemlich langen Springgabel versehene *Podura* ist silberweiss. Die grössten Exemplare haben, die natürliche Haltung des nach abwärts gerichteten Kopfes vorausgesetzt und die Springgabel abgerechnet, eine Länge von 2—2 $^1/_2$ Mm. Nach meinen Untersuchungen ist dieselbe augenlos. Die Antennen sind länger als der Kopf, viergliedrig; das zwischen dem letzten Fusspaar befindliche bauchständige Haftorgan ist ziemlich lang. Die Springgabel, am hinteren Körperende eingelenkt, theilt sich in der Mitte ihrer (bei grösseren Exemplaren 1 Mm. betragenden) Länge in zwei spitz auslaufende Aeste. Das Endglied der langen Füsse ist mit zwei Klauen ausgerüstet, deren obere nur wenig länger ist, als die untere. Zwischen den Haaren, welche hinter dem Kopf einen grösseren Büschel bilden, finde ich ziemlich verbreitet kurzgestielte, schmalere und breitere Schüppchen von ähnlicher Form, wie diejenigen von *Lepisma saccharina*. Diese Schuppen selbst sind wieder mit feinen Härchen besetzt. Die Bestimmung dieser (vielleicht neuen) und der anderen Species, welche ich einem geübten Podurenkenner überlassen muss, hoffe ich später mittheilen zu können. Interessant wäre es zu ermitteln, wie sich diese blinde, weisse *Podura* zu den zum Theil sehr ähnlichen vor und über der Höhle lebenden *Podura*-Arten verhält, welche mit Augen und Pigment begabt sind. Uebrigens stiess ich an Pfingsten dieses Jahres unter nassen Blättern in einem Rinnsal in der sogenannten „Schrecke" gegen Schlattstall hin * auf eine ebenfalls weisse *Podura*, welche ich fast mit der vorerwähnten indentificiren möchte. In der Höhle traf ich diese *Podura* stellenweise in grösseren Truppen beisammen, so im November 1872 auf den durchnässten Papierresten eines Feuerwerks. Sie lebend zu fangen ist sehr schwierig. Ich legte zu diesem Zwecke früher Fleischstückchen an verschiedene Orte, allein das Fleisch war noch zu frisch, und die Fäulniss gieng bei der niederen Temperatur in der Höhle so

* Vergl. hierüber Quenstedt, geologische Ausflüge. 276.

langsam vor sich, dass diese List ohne Erfolg war. Im Oktober dieses Jahres that sie dagegen gute Dienste bei Benutzung älterer Fleischreste. (In der Röthelsteiner Grotte bei Mixnitz* wurden an einem Fleischköder an 100 Poduren erbeutet.) Will man sie tödten, so fängt man sie am sichersten und schonendsten mit einem in Spiritus getauchten Pinsel. Ein ebenfalls augenloses, weisses, in die Nähe von *Podura* zu stellendes Insekt (von etwa 1½—2 Mm. Länge) traf ich zuerst am 30. November 1872 auf Steinen, wo es sich zwischen den eben erwähnten Poduren herumtrieb. Der Körper ist lang gestreckt und hat 9 Segmente. die Antennen sind viergliedrig, kurz, nicht länger als der Kopf, kolbig endend. Das Endglied der kurzen Füsse hat nur eine Klaue (die untere fehlt), das Haftorgan ist klein. Eine Springgabel scheint ganz zu fehlen. Das letzte Segment hat 2 spinae anales. Das gleiche Thier fand ich auch unter nassen Blättern in der „Schrecke“ (vergl. oben).**

* Vergl. Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark, Band I., Heft 4, pag. 91 ff.

** Nachträglich habe ich mich nach den Abbildungen von Tullberg (Sueriges Podurider 1871 in Kongl. Suenska Vetensk.-Akad. Handling., Band 10, Nro. 10) überzeugt, dass dieses Insekt zu der Unterfamilie der *Lipurinae* (Tullberg) gehört, welche Poduren ohne, oder mit nur kleiner, am drittletzten Segment eingelenkter Springgabel umfasst. Herr Dr. Wiedersheim hat diese Poduride in diesem Frühjahr ebenfalls gefunden und an Herrn Professor Leydig geschickt, welcher sie zur Gattung *Achorutes* zu stellen geneigt ist (vgl. Wiedersheim, württemb. Höhlenf., 6)

Am 11. und 12. Oktober 1873 fand ich eine graue verwandte Art an den Wänden des Einganges der Falkensteiner Höhle; ferner in der Höhle selbst zwei weitere augenlose, weisse Orthopteren, welche ich ebenfalls schon in der »Schrecke« erbeutet hatte. Die eine hat kurze Fühler, kurze Füsse und zwei kurze Schwanzanhänge, die andere lange vielgliedrige Fühler, lange, mit zwei Klauen versehene Füsse und zwei sehr lange, mit Borsten besetzte Anhänge, etwa 1½ mal so lang als der Leib. Letztere ist wohl, wie mir Herr Professor Dr. v. Leydig mitzutheilen die Güte hatte, zu *Campodea* zu stellen. *Campodea staphylinus* wird aus der Röthelsteiner Grotte angegeben, ist aber kein ausschliesslicher Höhlenbewohner (vergl. loc. cit.).

Blinde Poduren werden, wie es ihre Lebensweise erwarten lässt, aus sehr vielen Höhlen angegeben. Vergl. unter Anderem Verhandlungen der Wiener zoologisch-botanischen Gesellschaft, Band VI, pag. 17, 469, 470. In Fränkischen Höhlen hat Rosenhauer eine *Podura* gefunden. (Vergl. Leydig, Fauna Tubing., 51.) Bilimek erwähnt aus einer Höhle in Mexiko (Verhdlgn. der Wiener zoologisch-botanischen Gesellschaft, Band XVII) noch einen weiteren augenlosen Thysanuren, nämlich ein *Lepisma anophthalma* Blmk.

Von genuinen Orthopteren werden aus österreichischen und amerikanischen Höhlen Heuschrecken angegeben (s. Anhang). Auch aus der Cole's-Höhle auf der Insel Barbados erwähnt John Davy heuschreckenartige Insekten. Vergl. Froriep, Notizen 3. Reihe, Band II.

e) Rhynchota.

Aus der Ordnung der Schnabelkerfe kam mir nur einmal (3. Nov. 1872) eine kleine bräunliche Wanze in die Hände, welche leider während des Transports wieder verloren gieng. Ich traf sie auf einem Stein in Gesellschaft von Poduren.

2) **Arachnoidea.**

Vom Höhleneingang habe ich verschiedene Spinnen, auch Phalangien gesammelt. Herr Dr. Koch hatte die Güte, dieselben, so weit es möglich war, zu bestimmen. Es sind die auch sonst dunkle Orte (Keller, beschattete Felsen etc.) liebenden *Meta fusca* De Géer und *Meta segmentata* Cl.; ausserdem ein *Leiobunum*, welches Koch als nov. spec. bezeichnet. In der Höhle selbst wurde vor einigen Jahren bei Gelegenheit einer Excursion des Herrn Professor Quenstedt (hienach ist Koch's diesbezügliche Angabe zu berichtigen), eine Spinne gefunden, welche Koch als *Linyphia Rosenhaueri* nov. sp. bezeichnete. * Auch aus der Röthel-

* Rosenhauer hatte sie nämlich schon früher in den Muggendorfer Höhlen entdeckt. Vergl. Koch, Apterologisches aus dem fränkischen Jura in den Abhandlungen der naturhistorischen Gesellschaf in Nürnberg, Band V. (1872), pag. 125 ff. und Wiedersheim, württb.

steiner Grotte werden Angehörige des Genus *Linyphia* angegeben (Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark,' Band I., Heft 4, pag. 71 ff.). Aus anderen Höhlen werden nicht nur Phalangiden und Araninen angeführt, sondern auch ein *Obisium* und Angehörige der Acarinen (*Ixodes*), welch' letztere wohl als Parasiten von Wirbelthieren (Fledermäusen, Tauben etc.) eingeschleppt sind (vergl. Anhang). Am 12. Okt. 1873 erbeutete ich in der Höhle die *Linyphia Rosenhaueri* Koch und eine Milbe von etwa $1^1/_2$ Mm. Länge, die noch ihrer Bestimmung wartet.

3) Crustacea.

Es sind bis jetzt aus der Falkensteiner Höhle nur zwei Krebse bekannt geworden, welche beide der Ordnung der Arthrostraken angehören. Einen Amphipoden, nämlich einen augenlosen, milchweissen *Gammarus*, hat zuerst Herr Dr. Wiedersheim im Frühjahr 1872 in dem sogenannten See aufgefunden.* Mir selbst ist es nur einmal (1. Juni 1873) geglückt, ein einziges Exemplar desselben von 1 cm. Länge an einem aus dem Höhlenbach aufgehobenen Stein zu erbeuten. Im Spiritus hat

Höhlenf., pag. 5. Koch meint, *Linyphia Rosenh.* bilde höchst wahrscheinlich für sich eine eigene Gattung; sie findet sich in vielen Höhlen der Muggendorfer Thäler, am häufigsten in der Rosenmüller's Höhle, und zwar ziemlich tief im Innern, wo sie in Höhlungen der Tropfsteine, oder auch am Boden ein kleines Gespinnst macht. Ausser dieser Art gibt Koch aus der Rosenmüller's Höhle bei Muggendorf noch zwei neue Arten an: *Linyphia cavernarum* und *Linyphia troglodytes*; ferner wurde im September 1869 in der gleichen Höhle eine Zecke gesammelt, die Koch als *Eschatocephalus Frauenfeldi*, nov. sp. aufführt, zugleich mit *Eschatocephalus Seidlitzii* n. sp., von Dr. Seidlitz in den Höhlen bei Almas entdeckt.

* In den Beiträgen zur württemb. Höhlenf., pag. 5 gibt Wiedersheim an, dass er diesen *Gammarus*, welchen er in eine Linie mit dem in Brunnen vorfindlichen *Gammarus puteanus* stellt, auch an einem Stein des am Höhleneingang vordringenden Baches inmitten seiner bräunlichen, mit Augen versehenen Genossen sitzen fand. Auf die Anwesenheit von *Gammarus puteanus* wären auch noch die zahlreichen Brunnen von Urach, Dettingen etc. zu untersuchen.

dasselbe allmählich eine dunklere, röthlich-gelbe Färbung angenommen, während der dunkelbraune aus dem Bach vor der Höhle mitgenommene *Gammarus* im Spiritus vollständig erblasst. Ich wäre geneigt, dem in so verschiedenen Gegenden auftretenden *Gammarus puteanus* einen lokalen Ursprung zu vindiciren,* während Andere wohl der Ansicht sind, dass der *Gammarus puteanus* eine zu irgend einer Zeit durch Lichtentziehung** fixirte Species sei, welche jetzt nur durch (gewiss in vielen Fällen eintretende) zufällige Verschleppung, z. B. durch Communikationen unterirdischer Räume etc. an die verschiedenen Fundorte gelange. Es bestärkt mich in dieser Annahme die Beobachtung, dass zwei junge

---

* Wenn Wiedersheim (pag. 17) in dem »Vorkommen des augenlosen *Gammarus* in und des mit Augen begabten vor der Höhle« einen Stützpunkt für seine Ansicht über den Ursprung der Fauna im Falkenstein findet, so ist damit ebenfalls die Meinung ausgesprochen, dass der blinde *Gammarus* mit dem sehenden ursprünglich identisch gewesen sei, jedenfalls gleich ihm sich einst des Lichtes erfreut und nur durch den Aufenthalt in der Höhle abgeändert habe.

** Eine Entwicklung der verschiedenen organischen Formen unter dem Einfluss der Anpassung und Vererbung ist ja unzweifelhaft, nur über ihre Grenzen kann gestritten werden. Denn — um von der Geschichte unseres Planeten im Ganzen und ihren Consequenzen abzusehen und bei unserem Fall zu bleiben – dass etwa die Alp in ihrer jetzigen Form, mit ihren gegenwärtig bestehenden Höhlen und deren Fauna das Werk einer uranfänglichen, für immer abschliessenden Schöpfung sei, wird keinem Naturforscher einfallen wollen zu behaupten. Wenn Andere annehmen, (z. B. Dr. Joseph; siehe unten bei den Schlussbemerkungen), dass die jetzige Höhlenfauna nur den Rest einer früher sehr verbreiteten, und nur allmählich im Kampf um's Dasein in die unterirdischen Räume zurückgewichenen augenlosen Fauna der Oberwelt darstelle, so ist für diese Annahme der Beweis aus den paläontologischen Funden zu fordern. Lespés (Annales des sciences natur. 4. Série. Zool. T. VII.) ist folgender Meinung: »Les faunes souterraines, quoique nous les connaissions encore assez mal, nous offrent un curieux exemple de parallélisme, d'analogie, comme genre ou famille, de distinction profonde, comme espèces. Chaque caverne ou chaque groupe des cavernes est, en outre, un centre de création tout à fait distinct.« Vergl. auch dessen weitere allgemeine Bemerkungen über Höhlenfaunen (loc. cit.).

Exemplare des im Anfangstheil der Elsach sich tummelnden braunen *Gammarus fossarum* Koch, deren Behälter ich den ganzen Winter über im Dunkeln stehen liess, allmählich ihr Pigment fast vollständig verloren; auch das Pigment der Augen nahm etwas ab. Leider war es mir noch nicht möglich, mein Exemplar aus der Höhle mit dem *Gammarus* vor derselben einerseits, und dem aus Brunnen gefangenen *Gammarus puteanus* Koch andererseits genauer zu vergleichen. Im Allgemeinen zeigt der *Gammarus* aus der Höhle einen viel zarteren, schlankeren und namentlich gegen das Kopfende hin schmächtigeren Bau, als sein Verwandter in der Elsach vor der Höhle. Ob nur einmal eine Anzahl des gewöhnlichen *Gammarus* in die Höhle verschlagen und dort abgesperrt wurde, oder ob vielleicht noch jetzt mit dem von oben her in die Höhle dringenden Wasser Exemplare dieser Art hineingelangen, in der bestimmten Weise dem Höhlenleben sich anpassen und ihre so acquirirten Eigenschaften vererben, würde nur zu entscheiden sein, wenn sich in der Höhle beide Formen und ihre Uebergänge auffinden liessen. Dass aber eine bedeutende rückschreitende Metamorphose auch im Rahmen des individuellen Lebens ablaufen kann, zeigen unter anderem die parasitischen Krebse.

Ausser dem genannten Amphipoden wurde noch ein Isopode, und zwar eine blinde Wasser-Assel, aus der Falkensteiner Höhle bekannt. Dieselbe wurde zuerst von Professor Quenstedt bemerkt und (geologische Ausflüge. 1864, p. 228) als „ein zarter Isopode, durchsichtig wie Glas, mit schwarzem Darmkanal“ erwähnt. Professor Leydig constatirte zuerst (Fauna Tubing. 1867, pag. 51), dass diese Assel augenlos und somit ein Glied der Höhlenfauna, wahrscheinlich ein *Typhloniscus* sei. Diese Angabe stützte sich auf ein eingetrocknetes, verstümmeltes Exemplar, welches Herr Präparator Bauer (1864) mitgebracht hatte. Durch Herrn Dr. Meinert aus Kopenhagen, welcher (im Mai 1868) eine Anzahl lebende Exemplare erbeutete, erhielt Herr Professor Schiödte die Assel, welcher sie unter dem Namen „*Asellus cavaticus*“ nov. sp. zu beschreiben versprach (vergl. Leydig, Beiträge zur württembergischen Fauna 1871, pag. 73 f.). Dieses

Versprechen wartet jedoch leider noch heute auf seine Erfüllung (vergl. Wiedersheim, pag. 4), so dass diese Bezeichnung bislang nur ein Name in literis ist. Von der genannten Assel fand ich nicht nur nach dem Geschlecht schmalere (männl.) und breitere (weibl.) Exemplare, sondern auch solche von sehr verschiedenem Alter bis zur grössten Länge von 6—8 Mm. Am 11. und 12. Oktober 1873 habe ich mehrere, darunter relativ kleine Weibchen erbeutet, welche in ihrem Brutraum theils Eier in verschiedenen Entwicklungsstadien, theils junge Thiere von 1 Mm. Länge und darüber (bei einem Weibchen zählte ich 15 Junge) beherbergten. Der Brutraum wird durch das klappenartige Uebereinanderlegen von jederseits 3 sehr zarthäutigen, nach innen concaven Platten hergestellt, welche in der Nähe der Insertionsstelle des 2., 3. und 4. Fusspaares ansitzen. Das Umherkriechen der relativ grossköpfigen jungen Brut in demselben gewährt einen sehr hübschen Anblick. Diese Assel ist im Höhlenbach nicht selten, an Steinen und Holzstücken, stellenweise in grösserer Anzahl beisammen.* Ich fand sie, so oft ich die Höhle besuchte (am 11. und 12. Oktober 1873 traf ich sie auch in sehr kleinen, wassergefüllten Mulden des Lehms an der Wand der Höhle). Diejenigen Exemplare, welche die erste Nacht glücklich überstehen, dauern in der Gefangenschaft an kühlen, dunklen Orten, oft trotz Verlust von Antennen und einzelnen Beinen, lange aus. Ob sie sich in derselben auch fortpflanzen, habe ich noch nicht ermittelt. Interessant wäre es, dabei zu erfahren, ob nicht die Jungen unter dem Einfluss des Lichtes abändern würden. Andeutungen über Lösung der bei'm Studium der Höhlenfaunen in Frage kommenden Probleme auf experimentellem Wege s. von L. Agassiz in Froriep, Tagesberichte, 1851, n. 280. Nachdem weiterhin Agassiz die Ueberzeugung ausgesprochen hat: „dass die Thiere unter den nämlichen Umständen, unter denen sie jetzt innerhalb des Bereiches ihrer geographischen Verbreitung leben, sowie mit der ihnen jetzt

---

* Wiedersheim hat dieselbe im Frühjahr 1872 auch vor der Höhle erbeutet (pag. 5), was mir nie gelang.

characteristischen besonderen Struktur erschaffen worden seien," fährt er fort: „Allein dies ist eine blosse Folgerung aus Prämissen, und wenn Jemand die Frage durch directe Versuche löste, würde er sich den Dank der Wissenschaft für alle Zeiten sichern — ein schönes Ziel für einen jungen Naturforscher, der sein ganzes Leben und Streben an die Lösung eines einzigen grossen Problemes zu setzen sich entschliessen könnte." Mit der genannten Wasser-Assel ist, wie Herr Professor Leydig fand, eine früher (1849) in den Brunnen Elberfelds gefundene und publicirte Assel identisch,* welche dort ebenfalls in Gesellschaft des *Gammarus puteanus* vorkommt.

Auch aus österreichischen und amerikanischen Höhlen sind Krebse, zum Theil mit rudimentären Augen, nicht nur Amphipoden und Isopoden, sondern aus der Mammuthhöhle in Kentucky auch ein *Astacus* bekannt (siehe Anhang), dessen Augen nicht vorstehen, sondern unter dem Kopfschilde versteckt sind. Aus dem Bach der Cole's Höhle auf der Insel Barbados werden ebenfalls Süsswasserkrebse angegeben.

III. Vermes.

1) Annelides.

In einem aus dem Höhlenbach gezogenen faulenden Holzstück fand ich verschiedene Arten kleiner Oligochäten bis zu 1 cm. Länge und darüber, wahrscheinlich der Familie der Naiden angehörig. Am 11. und 12. Oktober 1873 traf ich kurz, ehe

* Vergl. Wiedersheim, pag. 4. f. Wenn Fuhlrott an dem dort citirten Ort (Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westphalens. VI. Jahrgang (1849) pag. 48) im Zweifel ist, ob in dem Fehlen der Schwanzanhänge bei einzelnen Exemplaren eine Verstümmlung, oder aber vielleicht ein Geschlechtsunterschied zu suchen sei, so ist die erstere Vermuthung das Richtige. Die von Fuhlrott mitgetheilte Abbildung lässt zwar das Thier gut erkennen, ist aber im Einzelnen nichts weniger, als genau. Nicht nur ist, wie schon Herr Professor Leydig hervorgehoben hat, die Segmentirung unvollständig gezeichnet, sondern auch das Detail der Füsse etc. ist mangelhaft wiedergegeben.

man zum Bach gelangt, im Lehm zwischen Steinen einen kleineren *Lumbricus*, ferner an der linken Wand, an welcher das herabsickernde Wasser kleine Mulden im Lehm gefüllt hatte, in diesem Wasser sehr lebhaft sich schlängelnde Oligochäten von 3—4 cm. Länge, mit rothem Blut, in ziemlich grosser Anzahl. Die meisten dieser noch näher zu bestimmenden Würmer giengen in der Gefangenschaft zu Grunde.

Aus den von *Proteus ang.* bewohnten Höhlen wird ein $1^1/_2$" langer, von einem *Proteus* in der Gefangenschaft ausgebrochener Wurm, nach der Bestimmung von Hyrtl ein Annelid, angegeben, welcher für einen jungen *Proteus* gehalten und für die von Hyrtl bekämpfte Ansicht verwerthet worden war, dass der *Proteus* vivipar sei. Ueber einen Egel siehe Anhang.

2) Nemathelminthes.

Zwischen Rinde und Holz einer in Wasser getauchten, modernden Stange traf ich einen, mir leider wieder abhanden gekommenen *Nematoden* von 8 Mm. Länge. (Ueber Rundwürmer aus einer anderen Höhle siehe Anhang).

3) Platyhelminthes.

Es gelang mir für die Höhle auch eine Turbellarie, und zwar eine *Planaria* nachzuweisen, leider aber war es mir nicht vergönnt, sie näher zu studiren.* Am 27. Oktober 1872 fiel mir an einer ruhiger fliessenden, für den Eindringenden links gelegenen Stelle unweit des See's an der unteren Fläche eines grösseren, aus dem Wasser vorgezogenen Steines ein gelblichweisses, langsam hinkriechendes, nacktes Wesen auf, welches mir bei näherer Betrachtung durch seinen ganzen Habitus sofort als eine *Planaria* imponirte. Beim Einbringen in ein engeres Gläschen (in Ermangelung eines Pinsels mittelst eines aus Lehm geformten Stieles) mit verdünntem Spiritus wurde dieses Exemplar etwas verletzt. Weiteres Suchen lieferte noch ein zweites Exemplar, welches in einer geräumigen, mit Wasser gefüllten, und

* Vergleiche Wiedersheim, württemb. Höhlenf. pag. 5.

zur Verminderung der Erschütterung an einem Lederriemen getragenen Blechkapsel transportirt wurde. Nicht gering aber war meine Verwunderung, als ich nach meiner Ankunft in Tübingen in dem Spiritusgläschen nur zerflossene Reste, in der Büchse keine Spur der für mich kostbaren Beute entdecken konnte. Ueber das Wie dieses Verlustes liessen sich nur Vermuthungen aufstellen.

Dieser missliche Ausgang bestimmte mich, am 3. November mit besseren Mitteln ausgestattet, die Höhle nochmals aufzusuchen, mit der einzigen Tendenz, des mir so spurlos abhanden gekommenen Thieres wieder habhaft zu werden, und es womöglich lebend nach Hause zu bringen, was für ein genügendes Studium desselben nothwendig erschien. Nach vierstündigem, vergeblichem Suchen bot sich mir bei einem letzten Versuche an der gleichen Stelle, an welcher ich die *Planaria* das erstemal angetroffen hatte, auf einem grösseren, aus dem Wasser gehobenen Steine der ersehnte Anblick wieder dar. Vorsichtig hob ich den so überaus zarten Fund mit zwei Pinseln ab und brachte ihn in ein ziemlich weites, mit Wasser gefülltes Cylindergläschen. Als ich nach wenigen Minuten wieder danach sah, bemerkte ich zwei Exemplare, ein grösseres und ein kleineres. Ich hatte meinen Fund für ein Exemplar gehalten, welches mir allerdings etwas grösser schien, als die das erstemal erbeuteten, und hätte auch beim Abheben keine Trennung bemerkt. In Anbetracht dieses Umstandes dürfte der Schluss erlaubt sein, dass sich diese beiden Exemplare in Begattung befanden. Weiteres Suchen hatte keinen Erfolg, weshalb ich, zufrieden, endlich das Thier, wie ich glaubte, sicher zu besitzen, den Rückweg antrat. Ich betrachtete zwar von Zeit zu Zeit meine Gefangenen, suchte sie aber bis zu einer genaueren Untersuchung zu Hause möglichst wenig dem Lichte auszusetzen. Das kleinere Exemplar hielt sich meist über dem Wasser am Glase auf, welches wohl besser vollständig mit Wasser gefüllt gewesen wäre. In Urach begann sich die Wand des Gläschens mit einem feinen Netzwerk schleimiger Züge zu bedecken, wie mit Fäden eines Spinnengewebes, die Thierchen selbst aber waren noch bei meiner Abfahrt von Urach lebendig.

Kaum war ich nach einer etwa zweistündigen Post- und Eisenbahnfahrt in Tübingen angekommen, als ich nach den Planarien mich umsah. Allein auch diesmal: „Wie gewonnen, so zerronnen“ im buchstäblichsten Sinn des Wortes. Beide hatten sich zu einer flockigen Milch vollständig aufgelöst. Ich schreibe diese Katastrophe wesentlich dem Mangel an fliessendem Wasser und der Erschütterung während der Fahrt zu. Eine merkliche Temperaturerhöhung und Einwirkung des Lichtes waren bei dem ersten Transport in der Blechbüchse ausgeschlossen.

Es scheint nach den mitgetheilten Erfahrungen geradezu unmöglich, unsere *Planaria cavatica* — wenn vorläufig diese Bezeichnung erlaubt ist — lebend, wenigstens in continuirlichem Transport weiter als Urach zu bringen; es bleibt daher für das Studium derselben nur übrig, sie dort, wo sie sich bei geeigneter Aufbewahrung wohl längere Zeit halten wird, lebend zu untersuchen und andere Exemplare an Ort und Stelle in verdünnte erhärtende Reagentien zu legen. Ausser den vier erwähnten Exemplaren habe ich trotz gründlichen Suchens die *Planaria* nicht wieder angetroffen (hie und da täuschen die vom früheren Absuchen der Steine gebliebenen Stearintropfen), weder am 30. November 1872, noch bei den fünf Expeditionen während der Pfingstferien, noch am 11. und 12. Oktober 1873, so dass sie wohl als selten bezeichnet werden muss.

Nach einer mündlichen Mittheilung hat Herr Professor Quenstedt dieselbe schon bei seinem ersten Besuch der Höhle angetroffen, ohne sie bestimmen oder transportiren zu können. Wenigstens vermag ich seine Angaben nur auf dieses Thier zu beziehen. *

Wenn ich im Folgenden versuche, Einiges über meine *Planaria* mitzutheilen, so kann dies nur mit Zurückhaltung geschehen, da sich diese Angaben nur auf die Erinnerung aus der makroskopischen Betrachtung derselben vor der Höhle und in

* Auch Herr Dr. Wiedersheim (Württembergische Höhlenf. pag. 6), glaubt einen von ihm im März 1873 gemachten, aber nicht mehr bestimmbaren Fund hieher ziehen zu sollen.

Urach (am 3. November 1872) stützen, woselbst sie auch Herr Dr. med. Bever, welcher mich begleitet, jedoch die Höhle vor mir verlassen hatte, in Augenschein nahm, so dass ich mich wenigstens auf einen in Zoologicis urtheilsfähigen Augenzeugen meines Fundes berufen kann.

Die gleichmässig weisslichen, sehr pelluciden Thierchen stimmten in Form und Grösse unter unseren Planarien am ehesten mit der freilich viel undurchsichtigeren *Planaria lactea* Müll. überein; auch schienen sie mir, wie diese, am vorderen Körperende eine Sauggrube zu besitzen. (Jedenfalls wäre eine Vergleichung auch mit den aus Gebirgsbächen und Quellwassern angegebenen Planarien nothwendig.) Sie hatten bei mässiger Ausdehnung eine Länge von 1—1½ cm. und sind somit die grössten bis jetzt gefundenen Bewohner des Höhlenbaches. Sie bewegten sich theils am Glase hin, theils schwammen sie unter vielfacher Kräuselung der seitlichen Ränder frei im Wasser umher. Augen, welche bei *Planaria lactea* schon für die makroskopische Besichtigung so deutlich sich darbieten, sind mir nicht aufgestossen. Eher hinter, als vor der Mitte des Körpers sah ich bei beiden Exemplaren den Schlund glockenförmig vorgestülpt. Vom vorderen Körperende bis zu dieser Stelle schien der Darm deutlich als heller Kanal durch, und zwar derart, dass von einer median verlaufenden Achse nach beiden Seiten zahlreiche, einander parallele Zweige etwa rechtwinklig abgiengen (wie ich mich zu erinnern glaube, je von einem gemeinsamen Punkte aus). Ob sich der Darm vor dem Schlund vielleicht gabelt, ist mir nicht mehr erinnerlich, wenn auch wahrscheinlich. Mehr sichere Anhaltspunkte bietet mir die Anamnese nicht, und muss ich es mir für später vorbehalten, weitere Mittheilungen über diese *Planaria* zu geben, wenn es mir gelingt, sie endlich studiren zu können.

IV. Mollusca.

1) Gastropoda.

Von der Abtheilung der Ctenobranchien ist eine kleine Schnecke Bewohnerin des Höhlenwassers. Sie ist zuerst von Herrn

Professor Quenstedt entdeckt und 1864 in seinen geologischen Ausflügen (pag. 228) als *Littorinella acuta* angeführt worden, welche auf den im Bach zerstreuten Steinen krieche. Sie ist überhaupt das erste lebende Thier, welches in der Höhle gefunden wurde. Quenstedt war nach einer mündlichen Mittheilung (vergl. geologische Ausflüge, pag. 202 und 228) auf Schnecken im Innern der Alp zuerst durch eine Angabe Röslers über den Nonnenbrunnen bei Ofterdingen im Steinlach-Thal aufmerksam geworden, und richtete daher bei seinem Besuche der Falkensteiner Höhle auch hierauf sein Augenmerk. Rösler berichtet nämlich: * „Zu Öfterdingen prudelt der Nonnenbrunn am Begräbnissplatz beständig eine Menge Schnecklein von allerlei Gestalt in die Höhe, die aber wieder auf den Grund fallen." Quenstedt fügt (geologische Ausflüge, pag. 203) hinzu: „Der Brunnen (an der Strasse zwischen den Wirthshäusern zum Ochsen und Löwen ausfliessend) enthält allerdings in seinem Schlamme durchsichtige Schalen von der lebenden *Paludina thermalis*." Herr Professor Leydig stellte die aus der Falkensteiner Höhle mitgebrachte Schnecke zu *Hydrobia vitrea* Drap., ** zu welcher Species schon früher die aus den Neckar- und Tauber-Anspülungen bekannten Hydrobien gezogen waren. Da die von Herrn Präparator Bauer (der, wie oben erwähnt, im Spätherbst 1864 auf Ansuchen des Herrn Professor Leydig die Höhle auf lebende Thiere ansah) mitgebrachten Exemplare nicht mehr lebten, glaubte Leydig entgegen der Angabe Quenstedt's annehmen zu sollen, dass die Schnecke nicht in der Höhle selbst lebe, sondern nur von oben hereingespült werde (Fauna Tubing., pag. 51). Allein im Mai 1868 brachte Herr Dr. Meinert wirklich eine Anzahl lebender Hydrobien aus dem Höhlenbache mit (vergl. Leydig,

---

* Beiträge zur Naturgeschichte des Herzogthums Wirtemberg, I. Heft. 1788, pag. 224.

** Vergl. Skizze einer Fauna Tubing., pag. 51 und Beiträge zur württemb. Fauna, pag. 43. In den geologischen Ausflügen, pag. 228 hat Quenstedt diese Bezeichnung zu *Littorinella acuta* in Klammern beigesetzt, in den Begleitworten zum Atlasblatt Urach, pag. 18 aber ist die Schnecke wieder als *Littorinella acuta* aufgeführt.

Beitr. zur württb. Fauna, 43). Stud. Blanchet will (1869) die Schnecke auch ausserhalb der Höhle zunächst des Einganges an den Steinen des herausfliessenden Baches „sitzend“ (Leydig, Beitr. zur württemb. Fauna, pag. 44), demnach doch wohl lebend (vergl. dagegen Wiedersheim, loc. cit., pag. 17 über den Fund von Blanchet) gefunden haben.* Von Interesse ist hier eine Notiz von der Görzaher Grotte,** dass nämlich dort, während die in der Grotte vorkommende *Valvata erythropomatia* Hauffen*** nirgends im Wasser vor der Höhle zu finden sei, die im auswärtigen Wasser lebende *Paludinella opaca* nach aufwärts krieche, auf diese Weise in das in der Grotte fliessende Wasser, wo sie sich ziemlich weit hineinerstrecke, gelange, und dass sich dort ihre frühere, rothbraune Farbe in die den Grottenschnecken eigene lichte Farbe verwandle. Diese Angabe ist wohl geeignet, einiges Licht auf die muthmassliche Geschichte unserer Höhlenschnecke zu werfen.

Nach einer mündlichen Mittheilung des Herrn Professor Quenstedt lebt unsere *Hydrobia* auch in einer von Wasser durchströmten Höhle bei Schlattstall † (im sogenannten Goldloch), von wo er, wie ich mich überzeugt habe, junge Exemplare mit-

---

* Herr Dr. Wiedersheim gibt an, (loc. cit., pag. 17), dass er wohl das Gehäuse der Schnecke, nicht aber das lebende Thier am Eingang der Höhle getroffen habe. Mir selbst ist weder das eine, noch das andere gelungen In dem Wasser vor der Höhle habe ich bis jetzt nur die gewöhnliche Bevölkerung der Gebirgsbäche antreffen können, nämlich Larven von Phryganeen, deren weisse Gehäuse sich dem Blick überall aufdrängen, Larven von *Perla* etc., *Gammarus fossarum,* endlich im Frühjahr Larven von *Salam. maculata.*

** Verhandlungen der Wiener zoologisch-botanischen Gesellschaft, Bd. VI. (1857), pag. 465.

*** Durch diese Erwähnung einer *Valvata* als Grottenschnecke im Jahrgang 1857, woselbst auch eine *Paludina pellucida* Hauffen aus der Grotte am Glaven publicirt ist, wird die Meinung des Herrn Dr. Wiedersheim (loc. cit., pag. 18) widerlegt, dass die *Hydrobia* aus der Falkensteiner Höhle »das erste, bis jetzt aufgefundene Höhlenthier aus der Ordnung der Prosobranchien« sei.

† Ueber diese Höhle vergl. Beschreibung des Oberamts Kirchheim. 1842, pag. 14 und Quenstedt, geologische Ausflüge, pag. 276.

brachte. Dieses Vorkommen ist für die Beurtheilung (siehe oben) der vom Volk getheilten Meinung, dass das Wasser im Falkenstein mit der Lauterquelle bei Schlattstall in Verbindung stehe, mindestens ein Fragezeichen.

Als Fundort einer ebenfalls als *Hydrobia vitrea* Drap. bezeichneten *Hydrobia* gibt Dr. Eduard von Martens* schon im Jahre 1858 eine Höhle an: „sie klebten an den feuchten Wänden einer Kalkhöhle voll durchsickernden Wassers beim Krötenkopfe am Walchensee (in Oberbaiern), deren Kenntniss und Besuch Professor Joh. Roth und ich dem freundschaftlichen Eifer des Herrn Dr. Heinrich Dessauer aus München verdanken. Uebereinstimmend damit finde ich diejenige, welche der Neckar alljährlich bei Canstatt mit anderen kleinen Schnecken, namentlich *Pupa muscorum* und *Achatina acicula* anschwemmt. An beiden Orten kommen auch etwas kürzere, weniger schlanke Formen unter den anderen vor."

Die *Hydrobia* der Falkensteiner Höhle, deren Bestimmung als *Hydrobia vitrea* Drap.** noch nicht ganz zweifellos ist,

---

* »Ueber einige Brackwasserbewohner Venedigs« in Troschel's Archiv für Naturgeschichte, Jahrgang XXIV, Band I, pag. 181. Vergl. die dort angeführten Synon., aus dem Neckar, der Isar etc. Herr Dr. Ed. v. Martens hatte die Güte, mir zwei Exemplare dieser *Hydrobia* zuzustellen. Wenn auch die Grösse derselben geringer, die Spitze etwas stumpfer, und der ganze Habitus etwas schlanker ist, als bei unserer Falkensteiner *Hydrobia*, so möchte ich doch wegen der sonstigen Uebereinstimmung beide nur als Varietäten aus einander halten. Jedenfalls finden sich in meiner Sammlung Exemplare der Falkensteiner *Hydrobia*, welche denen der genannten oberbairischen Höhle sehr nahe stehen. Letztere wurde, brieflicher Mittheilung zu Folge, zwar an den Wänden klebend, aber nicht lebend gefunden.

** Herr Dr. Wiedersheim hat die *Hydrobia* der Falkensteiner Höhle mit dem Namen »*Hydrobia Quenstedti*« belegt (loc. cit., pag. 18). So sehr es mich freuen sollte, wenn diese Schnecke den Namen ihres Entdeckers führen könnte, muss ich doch bei der noch sehr grossen Unsicherheit in der Systematik der Hydrobien (man vergl. z. B. die schon citirte Arbeit von Martens, oder die Arbeit von Frauenfeld in den Verhandlungen der Wiener zoologisch-botanischen Gesellschaft. Band XIV, 1864, pag. 561 ff.) und den bedeutenden

findet sich lebend in dem ganzen Bach der Höhle, in welchem ich sie auch jenseits des See's (in den oben erwähnten Bassin's) angetroffen habe, an Steinen und an Holz, und übertrifft an Zahl alle übrigen Bewohner der Höhle, so dass sie, wenn auch ihre Farbe vom Stein sich häufig in nichts unterscheidet, doch keinem aufmerksamen Sammler entgehen kann. Während das transparente Gehäuse der lebenden Schnecke eine lichtgelbliche bis manchmal dunkler bräunliche Färbung hat und hie und da auch dunkelbraune und grünschwarze Stellen zeigt* (häufig auch gegen die Spitze hin incrustirt ist), sind die leeren Gehäuse, welchen man in allen Abschnitten der Höhle allenthalben, nicht nur im sandigen Grund des Baches (häufig incrustirt), sondern auch weit davon in dem die Wände überziehenden und ihre Nischen füllenden Lehm, und zwar von jedem Alter, begegnet, undurchsichtig und von milchweisser Farbe.** Merkwürdig war mir ein förmliches Schneckenfeld auf und in einer etwa zolldicken Lehmschichte, welches ich in diesem Frühjahr in einiger Ausdehnung an der Decke der Höhle beobachtet habe, kurz ehe man vom Eingang her an den Bach gelangt. Wenn ich nicht annehmen will, dass die *Hydrobia* auch weiter oben im Falkenstein lebt und zwischen dem zerklüfteten Gestein von da herabgeflösst wird, bleibt mir nur übrig, den oben angeführten älteren Angaben

---

Altersdifferenzen und individuellen Verschiedenheiten gegen die Aufstellung eines neuen Namens nicht geringe Bedenken tragen, welche sich nur auf die Vergleichung weniger Arten stützt. Letztere Vergleichung konnte ich selbst noch nicht anstellen; eine Beschreibung des Gehäuses der Falkensteiner Schnecke siehe unten. Die Unterscheidung derselben als einer geographisch isolirten Varietät (etwa var. *Quenstedti*) liesse sich wohl eher rechtfertigen.

* Gewöhnlich ist in diesen Fällen nur die Spitze dunkel, oft aber auch das ganze Gewinde bis herab zur Schlusswindung; letztere selbst habe ich an keinem Exemplar schwarz gesehen. (Vergl. Wiedersheim, loc. cit., pag. 15.) Es besteht diese schwärzliche Substanz jedoch nur in einer leicht abzuschabenden, feinkörnigen Auflagerung, welche jedenfalls ihrer Hauptmasse nach anorganischer Natur ist.

** Eine mehr opake Beschaffenheit nimmt das Gehäuse beim Trocknen an der Luft ziemlich schnell an.

Glauben zu schenken, nach welchen das Wasser derart soll steigen können, dass es das Mundloch der Höhle (d. h. den erniedrigten Eingang in das eigentliche Dunkel) ganz ausfüllt; denn an der von mir bezeichneten Stelle ist die Decke etwa 6 Fuss vom Boden entfernt. Die gleiche Frage (ob durch den Bach aufgeschwemmt, oder von oben herabgeflösst) erhebt sich auch bezüglich des in manchen Nischen mehrere Fuss mächtigen Lehms, der stellenweise ziemlich dicht mit Gehäusen durchsetzt ist. Da und dort mag beides zutreffen.

Das Gehäuse der Schnecke, bei dessen Studium ich wesentlich bemüht war, seine Entwicklung zu verfolgen, zeigt nicht nur Altersunterschiede, sondern auch nicht geringe individuelle Schwankungen, so dass mir, wenn dieselben bei anderen Hydrobien in gleichem Masse stattfinden, bei der Kleinheit des Objectes die Schwierigkeit einer systematischen Ordnung dieser Gruppe wohl erklärlich ist; zumal man bei der Schale stehen bleibt, bis einmal eine gründliche anatomische Kenntniss dieser Abtheilung auch auf die Systematik einen — ich möchte fast sagen — veredelnden Einfluss übt. Das Gehäuse der Falkensteiner *Hydrobia* hat eine konische Form und ist rechts gewunden.* Ich habe 150 Exemplare darauf angesehen und keine Ausnahme gefunden. Die grösste Höhe, welche ich getroffen habe, beträgt 4 Mm., die Höhe der jüngsten von mir gesammelten Exemplare 1¼—1 Mm., die durchschnittliche Höhe der älteren Exemplare 3 Mm. und etwas darüber.** Die grösste Breite beträgt, von jungen

* Ich bleibe aus praktischen Gründen bei dieser alten, unter den Conchyliologen allgemein verstandenen Bezeichnungsweise. Wiedersheim folgt (loc. cit., pag. 12) der von Listing eingeführten Terminologie, nach welcher die Spirale der sogenannten »rechts-gewundenen« Schale als »läotrop« zu bezeichnen ist. Vergl. über diese Terminologie: Bronn, Klassen und Ordnungen des Thierreichs, fortgesetzt von Keferstein, III, 2, pag. 901 f.

** Wiedersheim hat die »den grössten Exemplaren entnommene« Maximal-Höhe wohl bei einem geringeren Material zu nur 3 Mm. angegeben (für die *Hydrobia* aus der Tauber zu 4, für die Cannstatter zu nur 2 Mm.). Martens gibt (loc. cit.) für seine *Hydrobia vitrea* Drap. als Maximal-Höhe über 3 Mm., als grösste Zahl der Umgänge

Exemplaren zu alten aufsteigend, 1—2 Mm. Die durchschnittliche Zahl der Umgänge ist bei den alten Exemplaren $5^1/_2$, doch habe ich auch schon (selten) $6-6^1/_2$ beobachtet; bei meinen jüngsten Exemplaren betrug sie $3^1/_2$. Das Verhältniss der Schlusswindung zu den übrigen Windungen ist sowohl dem Alter, als den Individuen nach ein sehr wechselndes ($1^1/_2 : 2$; aber auch $1^1/_2 : 1^1/_2$, selbst bis $2 : 1^1/_2$). * Im Allgemeinen ist bei den jüngeren Exemplaren die Schlusswindung im Verhältniss zum Gewinde länger und umfangreicher, als bei den älteren, so dass bei den jüngeren der Kegel sich gegen die Basis bedeutend rascher verbreitert. Unter den älteren Thieren kann man wieder, wenn sie sich auch von den jüngeren in der vorerwähnten Weise unterscheiden, zwei durch allemöglichen Zwischenstufen verbundene Formen beobachten, indem bei den einen der Kegel rascher an Circumferenz zunimmt, bei den anderen sehr viel langsamer, so dass die Schale schlank gethürmt erscheint. Die Neigung der älteren Exemplare, sich zu letzterem Habitus zu strecken, ist überwiegend. ** So unterscheidet auch Moquin-Tandon *** von *Hydrobia vitrea* Hartm. eine Var. *elongata* und eine Var. *bulimoidea*; desgleichen erwähnt Martens (loc. cit.), dass etwas kürzere, weniger schlanke Formen unter den anderen vorkommen. Das Gewinde beginnt im Gegensatz zu zahlreichen anderen Hydrobien in der Regel

---

$5^1/_2$, selten $6-6^1/_2$ Mm. an. Die mir überlassenen Exemplare derselben sind schwach 3 Mm. lang.

* Wiedersheim gibt $1^1/_2 : 1^1/_2$ an.

** Wiedersheim hat (loc. cit., pag. 12), wie es scheint, den Altersunterschied in dieser Richtung nicht berücksichtigt, wenn er als Charakter unserer *Hydrobia* aufstellt: »Der Kegel besitzt in Anbetracht seiner geringen Höhe eine sehr breite Basis. Gerade diese rasche Verbreiterung der läotropen (siehe obige Anmerkung) Spirale von der Spitze gegen die Basis ist neben der verschiedenen Configuration der Mündung und deren topographischen Verhältnissen das am meisten in die Augen springende Moment, um sofort zwischen dieser Art und der Tauberschnecke sowohl, als auch dem Gehäuse aus dem Neckarauswurf bei Cannstatt eine strenge Grenzlinie zu ziehen.« Die Figuren 7 und 8 können sich nur auf jüngere Exemplare beziehen.

*** Hist. natur. des Mollusq. terr. et fluv. de France II, 518 f.

mit einem sehr spitzen Apex.* Die einzelnen Umgänge sind meist nur leicht gewölbt und stufen sich, durch seichte Nähte getrennt, langsam gegen die immerhin gewöhnlich eine breite Basis bildende Schlusswindung ab, so dass eine ziemlich regelmässige Kegelform resultirt, deren Mantel auch von der letzten Windung nicht häufig überschritten wird. Hie und da aber sind die Windungen bauchiger und setzen sich durch tiefere Nähte von einander ab.** Namentlich trifft man an manchen Individuen bei einer stark entwickelten Schlusswindung auch die vorletzte Windung sehr umfänglich und gebaucht, während das übrige diesem Umfang nicht entsprechende Gewinde kurz aufgesetzt ist, etwa wie ein Nothdach auf dem massiven Unterbau eines gothischen Thurmes (bei einem Exemplar betrug die Länge der ersten + zweiten Windung $2^1/_2$ Mm., die der übrigen $3^1/_2$ Windungen nur 1 Mm.).

Die Ebene der Mündung fällt meist zusammen mit einer durch die Längsachse des Gehäuses gedachten Ebene, oder ist einer solchen Ebene in geringem Abstand parallel, seltner unter einem kleinen Winkel gegen sie geneigt*** Die Mündung hat im Allgemeinen die Form einer Ellipse, von welcher der grosse Durchmesser durchschnittlieh $1^1/_4$—$1^1/_2$ Mm., der kleine $^3/_4$—1 Mm. lang ist. Der grosse Durchmesser der Mündung ist gegen die Richtung der Längsachse des Gehäuses geneigt und umschliesst mit ihr einen Winkel von etwa 18°. Nach oben und rechts (vorausgesetzt wird eine senkrechte Haltung des Gehäuses, Apex nach oben, Apertur dem Beschauer zugewendet) spitzt sich die Mündung etwas zu. Bei den jüngsten Exemplaren ist der Mundsaum keine geschlossene Linie, sondern wird durch die gegen

---

* Martens gibt (loc. cit.) von der Schale seiner *Hydrobia vitrea* Drap. an: »oben stumpf,« was jedoch nicht sehr hochgradig ist.

** Allerdings selten in dem Maasse, wie es Wiedersheim (Fig. 12) von *Bythinella pellucida* Benz (= *Hydrobia vitrea* Drap.) abgebildet hat.

*** Die Bezeichnung »schräg abgestutzt,« welche ihr Wiedersheim gibt, ist jedenfalls übertrieben.

die Mündung vorspringende letzte Windung unterbrochen,* so dass das Ende des äusseren Randes nach aussen und vorn liegt von dem des inneren. Erst durch allmähliche Uebergänge verschwindet die letzte Windung aus der Apertur, und wird das Peristom continuirlich, indem der Columellarrand den Aussenrand erreicht (wobei er sich eben durch das ausgedehntere Anschmiegen an die letzte Windung noch mehr lippenartig nach oben umschlagen muss) und sich mit ihm zu einer kurzen, oberen (rechten) Ecke vereinigt. Diese obere Ecke hat ihre Spitze anfangs natürlich da, wo der äussere Rand der letzten Windung anlag, als ihn der innere erreichte, so dass sie die letzte Windung anfänglich nicht überragt, sondern ihr anliegt** (wie dies z. B. bei *Palud. vivip.* noch bei den grössten Exemplaren der Fall ist). Später aber sieht man sie sehr gewöhnlich, und zwar bei älteren Exemplaren (nicht selten aber auch schon bei mittelgrossen), in verschiedenen Graden von der letzten Windung frei nach aussen abstehen, wie dies Martens (loc. cit. pag. 181 und 183) auch von seiner *Hydrobia vitrea* Drap., und zwar ausdrücklich ebenfalls von den ausgewachsenen Exemplaren hervorhebt.*** Es ist dieses spätere Vorstehen der Ecke offenbar die Folge davon, dass beide Ränder, nachdem der innere mit dem äusseren zu der oberen Ecke zusammengestossen ist, noch weiter wachsen, wodurch sich die Ecke von der letzten Windung abheben muss; dabei schlägt sich gegen die Ecke hin auch der äussere Rand

* Eine solche »Apertura modificata« hat Wiedersheim von der *Bythinella pellucida* Benz (Fig. 12) abgebildet. Er spricht sie der Falkensteiner *Hydrobia* ab, wenn sie auch »eine Hinneigung zu dieser Bildung nicht verkennen lasse.« Man kann sie selbst bei etwas grösseren Exemplaren in geringerem Grade noch antreffen. Wiedersheim scheint ein solches vor Augen gehabt zu haben, wenn er (pag. 14) sagt: Die umgestülpte Innenlippe »wird zum Theil von der letzten Windung überragt.«

** Vergl. Fig. 9 von Wiedersheim, welche überhaupt die durchschnittlich bei mittelgrossen Exemplaren anzutreffenden Verhältnisse gut wiedergibt.

*** Auch an den mir vorliegenden beiden Exemplaren dieser Schnecke ist diese abstehende Ecke gut ausgeprägt.

ein wenig nach auswärts. Das Peristom ist bei manchen Exemplaren fast gar nicht nach aussen umgebogen; wenn aber, wie es Regel ist, ein nennenswerther Umschlag desselben stattfindet, so betrifft derselbe nur den Columellarrand, während der Aussenrand (ausgenommen etwa sein oberes Ende bei stark entwickelter Ecke) scharf endigt (vergl. *Paludina vivip.*). Hie und da findet man Exemplare, bei welchen der ganze Aussenrand unbedeutend umgeschlagen erscheint. Je nachdem der Innenrand mehr oder weniger lippenförmig sich umlegt, erscheint der stets vorhandene Nabel enger oder weiter, welcher gegen die obere Ecke hin zu einer schmalen Spalte sich verengt und durch sie, je nach der Ausbildung der Innenlippe früher oder später, seinen Abschluss findet; bei den jungen Thieren reicht er natürlich nur bis zu der Stelle, an welcher die Innenlippe der in die Apertur vortretenden letzten Windung sich anlegt. Martens sagt von seiner *Hydrobia vitrea* Drap., dass der ganze Mundsaum schwach auswärts gebogen sei (peristoma patulum). Die mir vorliegenden Exemplare zeigen ähnliche Verhältnisse, wie die Falkensteiner *Hydrobia;* die Innenlippe ist schwach entwickelt. Das Gehäuse unserer *Hydrobia* zeigt feine Anwachsstreifen, welche an den getrockneten Exemplaren deutlicher hervortreten.

Das nach Form und Grösse der Mündung entsprechende Operculum ist sehr zart und durchsichtig, von der Färbung der Schale; am hellsten ist die äusserste Zone. Dasselbe ist ein „Operculum spirale," und zwar ein „Op. paucispiratum;" doch sind die letzten Umgänge der Spirale nicht immer deutlich.*

Ueber die Stellung unserer Falkensteiner *Hydrobia* zu derjenigen aus dem Neckar und aus der Tauber wage ich wegen ungenügender Vergleichung noch kein definitives Urtheil. Von der von Martens (loc. cit.) aus einer Kalkhöhle Oberbaierns als *Hydrobia vitrea* Drap. beschriebenen *Hydrobia*, welche er mit der Cannstatter zusammenstellt, weicht sie jedenfalls der Beschreibung nach (die Abbildungen sind ungenügend) nicht so er-

---

* Wiedersheim hat (Fig. 15) von dem Deckel ein sehr treues Bild gegeben.

Urach (am 3. November 1872) stützen, woselbst sie auch Herr Dr. med. Bever, welcher mich begleitet, jedoch die Höhle vor mir verlassen hatte, in Augenschein nahm, so dass ich mich wenigstens auf einen in Zoologicis urtheilsfähigen Augenzeugen meines Fundes berufen kann.

Die gleichmässig weisslichen, sehr pelluciden Thierchen stimmten in Form und Grösse unter unseren Planarien am ehesten mit der freilich viel undurchsichtigeren *Planaria lactea* Müll. überein; auch schienen sie mir, wie diese, am vorderen Körperende eine Sauggrube zu besitzen. (Jedenfalls wäre eine Vergleichung auch mit den aus Gebirgsbächen und Quellwassern angegebenen Planarien nothwendig.) Sie hatten bei mässiger Ausdehnung eine Länge von 1—1½ cm. und sind somit die grössten bis jetzt gefundenen Bewohner des Höhlenbaches. Sie bewegten sich theils am Glase hin, theils schwammen sie unter vielfacher Kräuselung der seitlichen Ränder frei im Wasser umher. Augen, welche bei *Planaria lactea* schon für die makroskopische Besichtigung so deutlich sich darbieten, sind mir nicht aufgestossen. Eher hinter, als vor der Mitte des Körpers sah ich bei beiden Exemplaren den Schlund glockenförmig vorgestülpt. Vom vorderen Körperende bis zu dieser Stelle schien der Darm deutlich als heller Kanal durch, und zwar derart, dass von einer median verlaufenden Achse nach beiden Seiten zahlreiche, einander parallele Zweige etwa rechtwinklig abgiengen (wie ich mich zu erinnern glaube, je von einem gemeinsamen Punkte aus). Ob sich der Darm vor dem Schlund vielleicht gabelt, ist mir nicht mehr erinnerlich, wenn auch wahrscheinlich. Mehr sichere Anhaltspunkte bietet mir die Anamnese nicht, und muss ich es mir für später vorbehalten, weitere Mittheilungen über diese *Planaria* zu geben, wenn es mir gelingt, sie endlich studiren zu können.

IV. Mollusca.

1) Gastropoda.

Von der Abtheilung der Ctenobranchien ist eine kleine Schnecke Bewohnerin des Höhlenwassers. Sie ist zuerst von Herrn

Professor Quenstedt entdeckt und 1864 in seinen geologischen Ausflügen (pag. 228) als *Littorinella acuta* angeführt worden, welche auf den im Bach zerstreuten Steinen krieche. Sie ist überhaupt das erste lebende Thier, welches in der Höhle gefunden wurde. Quenstedt war nach einer mündlichen Mittheilung (vergl. geologische Ausflüge, pag. 202 und 228) auf Schnecken im Innern der Alp zuerst durch eine Angabe Röslers über den Nonnenbrunnen bei Ofterdingen im Steinlach-Thal aufmerksam geworden, und richtete daher bei seinem Besuche der Falkensteiner Höhle auch hierauf sein Augenmerk. Rösler berichtet nämlich: * „Zu Öfterdingen prudelt der Nonnenbrunn am Begräbnissplatz beständig eine Menge Schnecklein von allerlei Gestalt in die Höhe, die aber wieder auf den Grund fallen." Quenstedt fügt (geologische Ausflüge, pag. 203) hinzu: „Der Brunnen (an der Strasse zwischen den Wirthshäusern zum Ochsen und Löwen ausfliessend) enthält allerdings in seinem Schlamme durchsichtige Schalen von der lebenden *Paludina thermalis.*" Herr Professor Leydig stellte die aus der Falkensteiner Höhle mitgebrachte Schnecke zu *Hydrobia vitrea* Drap., ** zu welcher Species schon früher die aus den Neckar- und Tauber-Anspülungen bekannten Hydrobien gezogen waren. Da die von Herrn Präparator Bauer (der, wie oben erwähnt, im Spätherbst 1864 auf Ansuchen des Herrn Professor Leydig die Höhle auf lebende Thiere ansah) mitgebrachten Exemplare nicht mehr lebten, glaubte Leydig entgegen der Angabe Quenstedt's annehmen zu sollen, dass die Schnecke nicht in der Höhle selbst lebe, sondern nur von oben hereingespült werde (Fauna Tubing., pag. 51). Allein im Mai 1868 brachte Herr Dr. Meinert wirklich eine Anzahl lebender Hydrobien aus dem Höhlenbache mit (vergl. Leydig,

---

* Beiträge zur Naturgeschichte des Herzogthums Wirtemberg, I. Heft. 1788, pag. 224.

** Vergl. Skizze einer Fauna Tubing., pag. 51 und Beiträge zur württemb. Fauna, pag. 43. In den geologischen Ausflügen, pag. 228 hat Quenstedt diese Bezeichnung zu *Littorinella acuta* in Klammern beigesetzt, in den Begleitworten zum Atlasblatt Urach, pag. 18 aber ist die Schnecke wieder als *Littorinella acuta* aufgeführt.

Beitr. zur württb. Fauna, 43). Stud. Blanchet will (1869) die Schnecke auch ausserhalb der Höhle zunächst des Einganges an den Steinen des herausfliessenden Baches „sitzend" (Leydig, Beitr. zur württemb. Fauna, pag. 44), demnach doch wohl lebend (vergl. dagegen Wiedersheim, loc. cit., pag. 17 über den Fund von Blanchet) gefunden haben.* Von Interesse ist hier eine Notiz von der Görzaher Grotte,** dass nämlich dort, während die in der Grotte vorkommende *Valvata erythropomatia* Hauffen*** nirgends im Wasser vor der Höhle zu finden sei, die im auswärtigen Wasser lebende *Paludinella opaca* nach aufwärts krieche, auf diese Weise in das in der Grotte fliessende Wasser, wo sie sich ziemlich weit hineinerstrecke, gelange, und dass sich dort ihre frühere, rothbraune Farbe in die den Grottenschnecken eigene lichte Farbe verwandle. Diese Angabe ist wohl geeignet, einiges Licht auf die muthmassliche Geschichte unserer Höhlenschnecke zu werfen.

Nach einer mündlichen Mittheilung des Herrn Professor Quenstedt lebt unsere *Hydrobia* auch in einer von Wasser durchströmten Höhle bei Schlattstall † (im sogenannten Goldloch), von wo er, wie ich mich überzeugt habe, junge Exemplare mit-

* Herr Dr. Wiedersheim gibt an, (loc. cit., pag. 17), dass er wohl das Gehäuse der Schnecke, nicht aber das lebende Thier am Eingang der Höhle getroffen habe. Mir selbst ist weder das eine, noch das andere gelungen In dem Wasser vor der Höhle habe ich bis jetzt nur die gewöhnliche Bevölkerung der Gebirgsbäche antreffen können, nämlich Larven von Phryganeen, deren weisse Gehäuse sich dem Blick überall aufdrängen, Larven von *Perla* etc., *Gammarus fossarum,* endlich im Frühjahr Larven von *Salam. maculata.*

** Verhandlungen der Wiener zoologisch-botanischen Gesellschaft, Bd. VI. (1857), pag. 465.

*** Durch diese Erwähnung einer *Valvata* als Grottenschnecke im Jahrgang 1857, woselbst auch eine *Paludina pellucida*-Hauffen aus der Grotte am Glaven publicirt ist, wird die Meinung des Herrn Dr. Wiedersheim (loc. cit., pag. 18) widerlegt, dass die *Hydrobia* aus der Falkensteiner Höhle »das erste, bis jetzt aufgefundene Höhlenthier aus der Ordnung der Prosobranchien« sei.

† Ueber diese Höhle vergl. Beschreibung des Oberamts Kirchheim. 1842, pag. 14 und Quenstedt, geologische Ausflüge, pag. 276.

brachte. Dieses Vorkommen ist für die Beurtheilung (siehe oben) der vom Volk getheilten Meinung, dass das Wasser im Falkenstein mit der Lauterquelle bei Schlattstall in Verbindung stehe, mindestens ein Fragezeichen.

Als Fundort einer ebenfalls als *Hydrobia vitrea* Drap. bezeichneten *Hydrobia* gibt Dr. Eduard von Martens* schon im Jahre 1858 eine Höhle an: „sie klebten an den feuchten Wänden einer Kalkhöhle voll durchsickernden Wassers beim Krötenkopfe am Walchensee (in Oberbaiern), deren Kenntniss und Besuch Professor Joh. Roth und ich dem freundschaftlichen Eifer des Herrn Dr. Heinrich Dessauer aus München verdanken. Uebereinstimmend damit finde ich diejenige, welche der Neckar alljährlich bei Canstatt mit anderen kleinen Schnecken, namentlich *Pupa muscorum* und *Achatina acicula* anschwemmt. An beiden Orten kommen auch etwas kürzere, weniger schlanke Formen unter den anderen vor."

Die *Hydrobia* der Falkensteiner Höhle, deren Bestimmung als *Hydrobia vitrea* Drap.** noch nicht ganz zweifellos ist,

* »Ueber einige Brackwasserbewohner Venedigs« in Troschel's Archiv für Naturgeschichte, Jahrgang XXIV, Band I, pag. 181. Vergl. die dort angeführten Synon., aus dem Neckar, der Isar etc. Herr Dr. Ed. v. Martens hatte die Güte, mir zwei Exemplare dieser *Hydrobia* zuzustellen. Wenn auch die Grösse derselben geringer, die Spitze etwas stumpfer, und der ganze Habitus etwas schlanker ist, als bei unserer Falkensteiner *Hydrobia*, so möchte ich doch wegen der sonstigen Uebereinstimmung beide nur als Varietäten aus einander halten. Jedenfalls finden sich in meiner Sammlung Exemplare der Falkensteiner *Hydrobia*, welche denen der genannten oberbairischen Höhle sehr nahe stehen. Letztere wurde, brieflicher Mittheilung zu Folge, zwar an den Wänden klebend, aber nicht lebend gefunden.

** Herr Dr. Wiedersheim hat die *Hydrobia* der Falkensteiner Höhle mit dem Namen »*Hydrobia Quenstedti*« belegt (loc. cit., pag. 18). So sehr es mich freuen sollte, wenn diese Schnecke den Namen ihres Entdeckers führen könnte, muss ich doch bei der noch sehr grossen Unsicherheit in der Systematik der Hydrobien (man vergl. z. B. die schon citirte Arbeit von Martens, oder die Arbeit von Frauenfeld in den Verhandlungen der Wiener zoologisch-botanischen Gesellschaft. Band XIV, 1864, pag. 561 ff.) und den bedeutenden

findet sich lebend in dem ganzen Bach der Höhle, in welchem ich sie auch jenseits des See's (in den oben erwähnten Bassin's) angetroffen habe, an Steinen und an Holz, und übertrifft an Zahl alle übrigen Bewohner der Höhle, so dass sie, wenn auch ihre Farbe vom Stein sich häufig in nichts unterscheidet, doch keinem aufmerksamen Sammler entgehen kann. Während das transparente Gehäuse der lebenden Schnecke eine lichtgelbliche bis manchmal dunkler bräunliche Färbung hat und hie und da auch dunkelbraune und grünschwarze Stellen zeigt* (häufig auch gegen die Spitze hin incrustirt ist), sind die leeren Gehäuse, welchen man in allen Abschnitten der Höhle allenthalben, nicht nur im sandigen Grund des Baches (häufig incrustirt), sondern auch weit davon in dem die Wände überziehenden und ihre Nischen füllenden Lehm, und zwar von jedem Alter, begegnet, undurchsichtig und von milchweisser Farbe.** Merkwürdig war mir ein förmliches Schneckenfeld auf und in einer etwa zolldicken Lehmschichte, welches ich in diesem Frühjahr in einiger Ausdehnung an der Decke der Höhle beobachtet habe, kurz ehe man vom Eingang her an den Bach gelangt. Wenn ich nicht annehmen will, dass die *Hydrobia* auch weiter oben im Falkenstein lebt und zwischen dem zerklüfteten Gestein von da herabgeflösst wird, bleibt mir nur übrig, den oben angeführten älteren Angaben

---

Altersdifferenzen und individuellen Verschiedenheiten gegen die Aufstellung eines neuen Namens nicht geringe Bedenken tragen, welche sich nur auf die Vergleichung weniger Arten stützt. Letztere Vergleichung konnte ich selbst noch nicht anstellen; eine Beschreibung des Gehäuses der Falkensteiner Schnecke siehe unten. Die Unterscheidung derselben als einer geographisch isolirten Varietät (etwa var. *Quenstedti*) liesse sich wohl eher rechtfertigen.

* Gewöhnlich ist in diesen Fällen nur die Spitze dunkel, oft aber auch das ganze Gewinde bis herab zur Schlusswindung; letztere selbst habe ich an keinem Exemplar schwarz gesehen. (Vergl. Wiedersheim, loc. cit., pag. 15.) Es besteht diese schwärzliche Substanz jedoch nur in einer leicht abzuschabenden, feinkörnigen Auflagerung, welche jedenfalls ihrer Hauptmasse nach anorganischer Natur ist.

** Eine mehr opake Beschaffenheit nimmt das Gehäuse beim Trocknen an der Luft ziemlich schnell an.

Glauben zu schenken, nach welchen das Wasser derart soll steigen können, dass es das Mundloch der Höhle (d. h. den erniedrigten Eingang in das eigentliche Dunkel) ganz ausfüllt; denn an der von mir bezeichneten Stelle ist die Decke etwa 6 Fuss vom Boden entfernt. Die gleiche Frage (ob durch den Bach aufgeschwemmt, oder von oben herabgeflösst) erhebt sich auch bezüglich des in manchen Nischen mehrere Fuss mächtigen Lehms, der stellenweise ziemlich dicht mit Gehäusen durchsetzt ist. Da und dort mag beides zutreffen.

Das Gehäuse der Schnecke, bei dessen Studium ich wesentlich bemüht war, seine Entwicklung zu verfolgen, zeigt nicht nur Altersunterschiede, sondern auch nicht geringe individuelle Schwankungen, so dass mir, wenn dieselben bei anderen Hydrobien in gleichem Masse stattfinden, bei der Kleinheit des Objectes die Schwierigkeit einer systematischen Ordnung dieser Gruppe wohl erklärlich ist; zumal man bei der Schale stehen bleibt, bis einmal eine gründliche anatomische Kenntniss dieser Abtheilung auch auf die Systematik einen — ich möchte fast sagen — veredelnden Einfluss übt. Das Gehäuse der Falkensteiner *Hydrobia* hat eine konische Form und ist rechts gewunden.* Ich habe 150 Exemplare darauf angesehen und keine Ausnahme gefunden. Die grösste Höhe, welche ich getroffen habe, beträgt 4 Mm., die Höhe der jüngsten von mir gesammelten Exemplare $1^1/_4$ —1 Mm., die durchschnittliche Höhe der älteren Exemplare 3 Mm. und etwas darüber.** Die grösste Breite beträgt, von jungen

* Ich bleibe aus praktischen Gründen bei dieser alten, unter den Conchyliologen allgemein verstandenen Bezeichnungsweise. Wiedersheim folgt (loc. cit., pag. 12) der von Listing eingeführten Terminologie, nach welcher die Spirale der sogenannten »rechts-gewundenen« Schale als »läotrop« zu bezeichnen ist. Vergl. über diese Terminologie: Bronn, Klassen und Ordnungen des Thierreichs, fortgesetzt von Keferstein, III, 2, pag. 901 f.

** Wiedersheim hat die »den grössten Exemplaren entnommene« Maximal-Höhe wohl bei einem geringeren Material zu nur 3 Mm. angegeben (für die *Hydrobia* aus der Tauber zu 4, für die Cannstatter zu nur 2 Mm.). Martens gibt (loc. cit.) für seine *Hydrobia vitrea* Drap. als Maximal-Höhe über 3 Mm., als grösste Zahl der Umgänge

Exemplaren zu alten aufsteigend, 1—2 Mm. Die durchschnittliche Zahl der Umgänge ist bei den alten Exemplaren $5^1/_2$, doch habe ich auch schon (selten) $6—6^1/_2$ beobachtet; bei meinen jüngsten Exemplaren betrug sie $3^1/_2$. Das Verhältniss der Schlusswindung zu den übrigen Windungen ist sowohl dem Alter, als den Individuen nach ein sehr wechselndes ($1^1/_2 : 2$; aber auch $1^1/_2 : 1^1/_2$, selbst bis $2 : 1^1/_2$). * Im Allgemeinen ist bei den jüngeren Exemplaren die Schlusswindung im Verhältniss zum Gewinde länger und umfangreicher, als bei den älteren, so dass bei den jüngeren der Kegel sich gegen die Basis bedeutend rascher verbreitert. Unter den älteren Thieren kann man wieder, wenn sie sich auch von den jüngeren in der vorerwähnten Weise unterscheiden, zwei durch allemöglichen Zwischenstufen verbundene Formen beobachten, indem bei den einen der Kegel rascher an Circumferenz zunimmt, bei den anderen sehr viel langsamer, so dass die Schale schlank gethürmt erscheint. Die Neigung der älteren Exemplare, sich zu letzterem Habitus zu strecken, ist überwiegend. ** So unterscheidet auch Moquin-Tandon *** von *Hydrobia vitrea* Hartm. eine Var. *elongata* und eine Var. *bulimoidea*; desgleichen erwähnt Martens (loc. cit.), dass etwas kürzere, weniger schlanke Formen unter den anderen vorkommen. Das Gewinde beginnt im Gegensatz zu zahlreichen anderen Hydrobien in der Regel

---

$5^1/_2$, selten $6—6^1/_2$ Mm. an. Die mir überlassenen Exemplare derselben sind schwach 3 Mm. lang.

* Wiedersheim gibt $1^1/_2 : 1^1/_2$ an.

** Wiedersheim hat (loc. cit., pag. 12), wie es scheint, den Altersunterschied in dieser Richtung nicht berücksichtigt, wenn er als Charakter unserer *Hydrobia* aufstellt: »Der Kegel besitzt in Anbetracht seiner geringen Höhe eine sehr breite Basis. Gerade diese rasche Verbreiterung der läotropen (siehe obige Anmerkung) Spirale von der Spitze gegen die Basis ist neben der verschiedenen Configuration der Mündung und deren topographischen Verhältnissen das am meisten in die Augen springende Moment, um sofort zwischen dieser Art und der Tauberschnecke sowohl, als auch dem Gehäuse aus dem Neckarauswurf bei Cannstatt eine strenge Grenzlinie zu ziehen.« Die Figuren 7 und 8 können sich nur auf jüngere Exemplare beziehen.

*** Hist. natur. des Mollusq. terr. et fluv. de France II, 518 f.

mit einem sehr spitzen Apex.* Die einzelnen Umgänge sind meist nur leicht gewölbt und stufen sich, durch seichte Nähte getrennt, langsam gegen die immerhin gewöhnlich eine breite Basis bildende Schlusswindung ab, so dass eine ziemlich regelmässige Kegelform resultirt, deren Mantel auch von der letzten Windung nicht häufig überschritten wird. Hie und da aber sind die Windungen bauchiger und setzen sich durch tiefere Nähte von einander ab.** Namentlich trifft man an manchen Individuen bei einer stark entwickelten Schlusswindung auch die vorletzte Windung sehr umfänglich und gebaucht, während das übrige diesem Umfang nicht entsprechende Gewinde kurz aufgesetzt ist, etwa wie ein Nothdach auf dem massiven Unterbau eines gothischen Thurmes (bei einem Exemplar betrug die Länge der ersten + zweiten Windung 2½ Mm., die der übrigen 3½ Windungen nur 1 Mm.).

Die Ebene der Mündung fällt meist zusammen mit einer durch die Längsachse des Gehäuses gedachten Ebene, oder ist einer solchen Ebene in geringem Abstand parallel, seltner unter einem kleinen Winkel gegen sie geneigt*** Die Mündung hat im Allgemeinen die Form einer Ellipse, von welcher der grosse Durchmesser durchschnittlieh 1¼—1½ Mm., der kleine ¾—1 Mm. lang ist. Der grosse Durchmesser der Mündung ist gegen die Richtung der Längsachse des Gehäuses geneigt und umschliesst mit ihr einen Winkel von etwa 18^{0}. Nach oben und rechts (vorausgesetzt wird eine senkrechte Haltung des Gehäuses, Apex nach oben, Apertur dem Beschauer zugewendet) spitzt sich die Mündung etwas zu. Bei den jüngsten Exemplaren ist der Mundsaum keine geschlossene Linie, sondern wird durch die gegen

* Martens gibt (loc. cit.) von der Schale seiner *Hydrobia vitrea* Drap. an: »oben stumpf,« was jedoch nicht sehr hochgradig ist.

** Allerdings selten in dem Maasse, wie es Wiedersheim (Fig. 12) von *Bythinella pellucida* Benz (= *Hydrobia vitrea* Drap.) abgebildet hat.

*** Die Bezeichnung »schräg abgestutzt,« welche ihr Wiedersheim gibt, ist jedenfalls übertrieben.

die Mündung vorspringende letzte Windung unterbrochen,* so dass das Ende des äusseren Randes nach aussen und vorn liegt von dem des inneren. Erst durch allmähliche Uebergänge verschwindet die letzte Windung aus der Apertur, und wird das Peristom continuirlich, indem der Columellarrand den Aussenrand erreicht (wobei er sich eben durch das ausgedehntere Anschmiegen an die letzte Windung noch mehr lippenartig nach oben umschlagen muss) und sich mit ihm zu einer kurzen, oberen (rechten) Ecke vereinigt. Diese obere Ecke hat ihre Spitze anfangs natürlich da, wo der äussere Rand der letzten Windung anlag, als ihn der innere erreichte, so dass sie die letzte Windung anfänglich nicht überragt, sondern ihr anliegt** (wie dies z. B. bei *Palud. vivip.* noch bei den grössten Exemplaren der Fall ist). Später aber sieht man sie sehr gewöhnlich, und zwar bei älteren Exemplaren (nicht selten aber auch schon bei mittelgrossen), in verschiedenen Graden von der letzten Windung frei nach aussen abstehen, wie dies Martens (loc. cit. pag. 181 und 183) auch von seiner *Hydrobia vitrea* Drap., und zwar ausdrücklich ebenfalls von den ausgewachsenen Exemplaren hervorhebt.*** Es ist dieses spätere Vorstehen der Ecke offenbar die Folge davon, dass beide Ränder, nachdem der innere mit dem äusseren zu der oberen Ecke zusammengestossen ist, noch weiter wachsen, wodurch sich die Ecke von der letzten Windung abheben muss; dabei schlägt sich gegen die Ecke hin auch der äussere Rand

* Eine solche »Apertura modificata« hat Wiedersheim von der *Bythinella pellucida* Benz (Fig. 12) abgebildet. Er spricht sie der Falkensteiner *Hydrobia* ab, wenn sie auch »eine Hinneigung zu dieser Bildung nicht verkennen lasse.« Man kann sie selbst bei etwas grösseren Exemplaren in geringerem Grade noch antreffen. Wiedersheim scheint ein solches vor Augen gehabt zu haben, wenn er (pag. 14) sagt: Die umgestülpte Innenlippe »wird zum Theil von der letzten Windung überragt.«

** Vergl. Fig. 9 von Wiedersheim, welche überhaupt die durchschnittlich bei mittelgrossen Exemplaren anzutreffenden Verhältnisse gut wiedergibt.

*** Auch an den mir vorliegenden beiden Exemplaren dieser Schnecke ist diese abstehende Ecke gut ausgeprägt.

ein wenig nach auswärts. Das Peristom ist bei manchen Exemplaren fast gar nicht nach aussen umgebogen; wenn aber, wie es Regel ist, ein nennenswerther Umschlag desselben stattfindet, so betrifft derselbe nur den Columellarrand, während der Aussenrand (ausgenommen etwa sein oberes Ende bei stark entwickelter Ecke) scharf endigt (vergl. *Paludina vivip.*). Hie und da findet man Exemplare, bei welchen der ganze Aussenrand unbedeutend umgeschlagen erscheint. Je nachdem der Innenrand mehr oder weniger lippenförmig sich umlegt, erscheint der stets vorhandene Nabel enger oder weiter, welcher gegen die obere Ecke hin zu einer schmalen Spalte sich verengt und durch sie, je nach der Ausbildung der Innenlippe früher oder später, seinen Abschluss findet; bei den jungen Thieren reicht er natürlich nur bis zu der Stelle, an welcher die Innenlippe der in die Apertur vortretenden letzten Windung sich anlegt. Martens sagt von seiner *Hydrobia vitrea* Drap., dass der ganze Mundsaum schwach auswärts gebogen sei (peristoma patulum). Die mir vorliegenden Exemplare zeigen ähnliche Verhältnisse, wie die Falkensteiner *Hydrobia;* die Innenlippe ist schwach entwickelt. Das Gehäuse unserer *Hydrobia* zeigt feine Anwachsstreifen, welche an den getrockneten Exemplaren deutlicher hervortreten.

Das nach Form und Grösse der Mündung entsprechende Operculum ist sehr zart und durchsichtig, von der Färbung der Schale; am hellsten ist die äusserste Zone. Dasselbe ist ein „Operculum spirale,“ und zwar ein „Op. paucispiratum;“ doch sind die letzten Umgänge der Spirale nicht immer deutlich.*

Ueber die Stellung unserer Falkensteiner *Hydrobia* zu derjenigen aus dem Neckar und aus der Tauber wage ich wegen ungenügender Vergleichung noch kein definitives Urtheil. Von der von Martens (loc. cit.) aus einer Kalkhöhle Oberbaierns als *Hydrobia vitrea* Drap. beschriebenen *Hydrobia*, welche er mit der Cannstatter zusammenstellt, weicht sie jedenfalls der Beschreibung nach (die Abbildungen sind ungenügend) nicht so er-

* Wiedersheim hat (Fig. 15) von dem Deckel ein sehr treues Bild gegeben.

heblich ab, dass man sie als verschiedene Arten trennen müsste.* Auch nach Vergleichung der Schale selbst halte ich beide nur für Varietäten derselben Art (vergl. oben). Herr Dr. von Martens hält brieflicher Mittheilung zu Folge unsere Falkensteiner Schnecke der aus dem Mainzer Tertiärbecken gewöhnlich als *Litorinella acuta* beschriebenen (in Troschel's Archiv für Naturgeschichte, Jahrgang XXIV, von ihm irrthümlich zu *Hydrobia ventrosa* Mont. gestellten) Schnecke für sehr ähnlich, und ist im Uebrigen der Ansicht, man solle die Schnecken der verschiedenen Fundorte vorerst aus einander halten, da man von ihrer vollständigen Uebereinstimmung sich nicht recht überzeugen könne. Hienach würde die unserer Schnecke ursprünglich von ihrem Entdecker gegebene Bezeichnung wieder zu Recht bestehen (vergl. auch Quenstedt, Petrefaktenkunde, 2. Auflage, pag. 492) und würden wir sie etwa *Litorinella acuta* var. *Quenstedti* zu nennen haben, wenn wir nicht bei *Hydrobia vitrea* bleiben wollen.

Von der *Hydrobia* aus der oberbairischen Höhle, sowie von derjenigen aus dem Neckar findet sie Herr Dr. v. Martens durch ihre Grösse und durch ihre breitere Gestalt verschieden. Nach den mir durch die Güte des Herrn Dr. v. Martens zur Vergleichung vorliegenden Litorinellen theils aus dem Mainzer Tertiärbecken, theils aus dem Mansfelder Salzsee, wo sie im Auswurf des See's, aber nie lebend, gefunden werden, kann ich eine grosse Aehnlichkeit mit den breiteren Formen der Falkensteiner Schnecke ebenfalls nicht verkennen; doch finde ich die Umgänge bedeutend bauchiger und die Nähte tiefer, als bei der Bewohnerin des Falkensteins. Uebrigens zeigen auch die Litorinellen des Mainzer Beckens, wie ich mich in der Tübinger geologischen Sammlung überzeugte, eine grosse Mannigfaltigkeit der Entwicklung, namentlich bezüglich der Länge und Breite, so dass man wieder mehrere Unterabtheilungen unterscheiden kann. So wären wir denn bezüglich unserer Falkensteiner Schnecke nicht zu einer

* Auch Wiedersheim kommt (pag. 15) zu dem Schluss, dass die Falkensteiner *Hydrobia* mit der Cannstatter ungleich näher verwandt sei, als mit derjenigen aus der Tauber, jedenfalls also zu der ersteren in einem nahen Verhältniss steht.

wohl umgrenzten Art-Diagnose (im bisher üblichen Sinn) vorgedrungen; allein diese Unsicherheit erscheint mir nichts weniger, als werthlos, indem sie für die Systematik die dringende Forderung enthält, die uns in räumlicher und zeitlicher Trennung vorliegenden verwandten Formen nicht um einen willkürlichen Kern zu gruppiren, sondern sich als Ziel immer mehr den Nachweis des Weges vorzusetzen, auf welchem die Entwicklung der verschiedenen Formen faktisch in der Natur zu Stande gekommen ist.

Für den Fang, namentlich der jungen Exemplare, ist auch bei diesen leicht vulnerablen Geschöpfen der Pinsel das beste Instrument. In der Gefangenschaft hält sich die Schnecke sehr lange,* hat sich aber in derselben noch nicht fortgepflanzt. Die am 24. Juni 1873 vorgezeigten Exemplare sind sämmtlich schon im November 1872 der Höhle entnommen, während die in diesem Frühjahr erbeuteten Thiere grösstentheils' in Folge des warmen Transporttages, an welchem sie zu sehr in engem Raum gehäuft waren, und nicht genügender Entfernung der todten Exemplare, umkamen. Einige derselben aber, die damals am Leben blieben, haben bei mir den ganzen Sommer zugebracht; ich bin überzeugt, dass sie noch viel länger aushalten. Am besten wird die *Hydrobia* (wie auch die Höhlenassel) conservirt, wenn man sie in geräumigen gläsernen Behältern mit der Höhle entnommenen Steinen nnd Holzstücken (im Nothfall auch mit lebenden Pflanzen, z. B. *Ceratophyllum*) in eine grössere, mit Luftlöchern im Deckel versehene Blechbüchse bringt, die mit Wasser bis nahe an den Rand der Gläser gefüllt wird. Die Büchse wird an einen kühlen Ort gestellt, das Wasser bedarf kaum der Erneuerung; was verdunstet, wird wieder niedergeschlagen; die Temperatur ist bei dieser Einrichtung eine ziemlich constante oder nur sehr allmählich wechselnde.

Bei dieser Art der Behandlung habe ich bei der *Hydrobia* eine eigenthümliche Empfindlichkeit gegen plötzlichen Lichtreiz

---

* Vergl. dagegen die Erfahrung von Dr. Wiedersheim (loc. cit., pag. 15).

beobachtet.* Stellt man nämlich die Gläser aus ihrem Dunkel an's Licht, so setzen sich in der Regel alle oben am Glase befindlichen Schnecken in lebhaftere Bewegung (auch die vorher ruhenden ziehen weiter) und wenden sich ganz gewöhnlich dem Boden des Gefässes zu. Dieser Reaktion gegen das Licht verdankt man bei der mikroskopischen Betrachtung des in eine Uhrschale gesetzten Thieres, dass es sich in der Regel, wenn es vorher im Dunkeln war, durch sein lebhaftes Umherkriechen möglichst günstig und in seiner ganzen zierlichen Erscheinung präsentirt, bis es sich nach den vergeblichen Fluchtversuchen zurückzieht, oder die Schale ganz mit ihrem, dem hinteren Fussende oben aufsitzenden Deckel verschliesst. Allmählich gewöhnen sich die Thiere übrigens ganz wohl an das Licht und kriechen wieder munter umher. Die angeführte Beobachtung ist um so bemerkenswerther, als die *Hydrobia* im Falkenstein, soweit ich sie untersucht habe, der bei dieser Familie am Grund der Fühler zu suchenden Augen, jedenfalls pigmentirter Augen, entbehrt.**

---

* Ueber das Verhalten anderer Höhlenthiere gegen das Licht habe ich selbst noch wenig untersucht und existiren von Anderen zum Theil widersprechende Angaben. Unser *Asellus cavaticus* scheint gegen das Licht wenig empfindlich. Von *Leptoderus Hohenwarti* gibt (nach Schiner) Khevenhüller an, dass er (an den reinsten, etwas feuchten Stalaktitsäulen langsam und vorsichtig, den Weg mit den Fühlern genau abtastend, aufwärtskrieche und) bei Annäherung des Lichtscheines seine Schritte beschleunige, während Schiödte, welcher übrigens viel weniger Exemplare beobachtet hat, geradezu behauptet, dass der Käfer bei dieser Veranlassung plötzlich anhalte und oft stundenlang unbeweglich sitzen bleibe. Lespés bemerkt (loc. cit.) von dem ebenfalls blinden *Leptoderus Querilhaci*: »il marche lentement à la surface humide des stalactites, la lumière ne l'impressionne en rien, mais au moindre bruit il cherche à fuir.«

Bei unserer Assel ist für gewöhnlich ein langsames Umhertasten zu beobachten. Wird sie aber, z. B. durch Berührung beunruhigt, so vermag sie sehr rasch zu fliehen. Auch bei den blinden Poduren findet man, so lange sie in Ruhe gelassen werden, eine gewisse aufmerksame Langsamkeit der Bewegungen.

** Keferstein bemerkt noch in dem Werk von Bronn (III, 2, pag. 967) von den Prosobranchien, dass »Gesichtsorgane überall nach-

Ob noch Reste von brechenden Medien vorhanden sind, muss einer feineren Untersuchung vorbehalten bleiben;* auch habe ich noch nicht auf den Sehnerv inquirirt. Der Laie würde bei der ersten Betrachtung vielleicht zwei neben einander liegende, lebhaft rothe Wülste** für Augen erklären, welche bei der sonst so durchsichtigen Beschaffenheit des Thieres sofort auffallen. Dieselben befinden sich im Schlundkopf hinter der Mundöffnung, welche am vorderen, quer abgestutzten und nach abwärts gewendeten Ende des Rüssels in einer medianen Furche liegt, und erscheinen für die Lupe als zwei prall gefüllte, die Radula zwischen sich fassende, rothe Blasen. Sieht man näher nach, so zeigt der ganze bald vor- bald zurückgeschobene Pharynx, welchen nach hinten die lange, umgebogene Radula überragt, eine röthlich-gelbe Färbung. Allein im Pharynx selbst machen sich wieder zwei dunkler rothe, längliche Körper bemerklich, welche bei den Bewegungen der Radula ebenfalls bewegt werden. Es lassen sich in der That daraus zwei halbovale, vorn etwas zu-

---

gewiesen seien.« Vielleicht ist bei der angeführten Reizbarkeit durch das Licht, da ein specifisches Organ für seine Perception fehlt, an allgemeinere, z. B. chemische Wirkungen desselben zu denken; vergl. die Bildung gewisser Farbstoffe etc. unter dem Einfluss des Lichts. Die Existenz von Strahlen, welche zwar unsere Sehnerven nicht mehr afficiren, aber auf andere Weise sich bemerklich machen, ist ja bekannt. Solche anderweitige Lichtwirkungen kommen uns aber nicht zum Bewusstsein, weil eben die Erregung unseres Sehnerven prävalirt.

* Vergl. auch Wiedersheim (loc. cit.) pag. 15 f. Die von ihm vermuthete rudimentäre Linse an einer Auftreibung an der Basis der Tentakeln kann ich bis jetzt nicht constatiren.

** Wiedersheim spricht (pag. 16) nur von einem Fleck und bildet auch nur einen ab. Ueberhaupt wird er wohl selbst bei genauerer Vergleichung mit dem lebenden Thier zugeben, dass Fig 13, von den steifen Conturen der in natura so elegant-flüssigen Formen abgesehen, namentlich auch bezüglich des Rüssels durchaus keinen Anspruch auf Naturtreue machen kann. Das klarste Bild über Rüssel etc. würde durch eine Bauchansicht der am Glas kriechenden Schnecke (mit seitwärts gewendetem Gehäuse) gegeben, welche durch eine Rücken- und Seiten-Ansicht ergänzt werden kann.

gespitzte Platten isoliren, in deren Umgebung (also doch wohl in der an ihnen inserirenden Muskulatur (siehe unten)) die rothe Farbe besonders intensiv erscheint. Leider schwindet dieselbe nach dem Tod im Wasser allmählich vollständig. Eine weitere Untersuchung muss lehren, ob diese beiden Platten zwei seitlich gegen einander wirkende Kiefer, somit chitinartige Cuticulargebilde, oder zwei Knorpelstreifen darstellen, wie sie als Stützen für die Radula und ihre Adnexa und als Insertionsstellen namentlich für diejenigen Pharynxmuskeln bekannt sind, welche die Bewegung der Reibplatte vermitteln. Mir ist nach einer grosszelligen Zeichnung derselben letzteres wahrscheinlicher.* In Betreff der rothen Färbung dürfte vielleicht hier das Gleiche gelten, was Herr Professor Leydig von *Paludina vivip.* mittheilt.** Die Muskulatur des Schlundkopfes ist nach Leydig bei *Paludina vivip.* für das freie Auge röthlich; diese rothe Farbe rühre nicht von einem geformten Pigment, sondern die Muskeln seien gefärbt durch eine röthliche Flüssigkeit, welche bei Wasserzusatz und Zerfaserung der Muskelcylinder in Tropfenform austrete und am Rande des Präparates sich ansammle, wobei die Muskeln selbst farblos werden.

Das Gehörorgan unserer *Hydrobia* (welche am angegebenen Ort als *Hydrobia vitrea* bezeichnet ist) hat Herr Professor Leydig beschrieben.*** Es ist kuglig, freistehend (grösser, als dasjenige einer Landschnecke von gleicher Grösse) und hat einen einzigen grossen, kugligen Otolithen von schaligem Bau und radiärer Streifung. (Nur ein Hörstein findet sich auch bei *Palu-*

---

* Wiedersheim vertritt (pag. 16) das Erstere, indem er die genannten Körper als Kiefer aufführt (vergl. seine Figur 14).

** Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Band II, pag. 159 f. Wiedersheim ist anderer Ansicht (loc. cit., pag. 16): »Soviel mir von Pigment in der Gegend des Rüssels der Prosobranchien bekannt ist, könnte man nur zwischen der Zunge und den Kiefern schwanken. denn an ein so lebhaftes Colorit der Muskulatur der dortigen Theile ist doch wohl kaum zu denken, da dieselbe höchstens zuweilen eine fleischrothe Färbung zu erkennen gibt.«

*** Ueber das Gehörorgan der Gastropoden im Archiv. für mikrosk. Anat. Band VII. 1871.

dina impura.) Am lebenden Thier habe ich das Ohr nie gesehen, wohl aber am todten bei passender Behandlung. *

Die Zoospermien der wohl, wie ihre Verwandten, getrenntgeschlechtigen Schnecke habe ich einmal zu Gesicht bekommen. Der Kopf dieser Samenelemente ist schwach gekrümmt, spitz zulaufend, mit abgerundeter Basis, von 0,006 Mm. Länge; der Faden ist sehr fein (bildet am Ende gerne Oesen) und durchschnittlich 0,1 Mm. lang (so dass sich Kopf : Faden etwa wie 1 : 16 verhält). Es scheint nur diese eine Form von Zoospermien bei unserer Schnecke vorzukommen. Die Kalkablagerungen in der Haut sind von kuglig-höckriger Form. Die Wimperung auf der Haut ist schon bei schwacher Vergrösserung, namentlich am vorderen, breiteren, halbmondförmig geschweiften und zwei Lippen (eine obere und eine untere) zeigenden Rande des sonst schmalen Fusses deutlich; sie erstreckt sich auch weit an den Tentakeln hinauf, während ich an deren Spitze noch keine solche wahr nahm. Zwischen den kurzen Cilien stehen längere Borsten, die unter anderem an der Spitze der Fühler sehr gross und deutlich sind. In der Achse der langen, schlanken Tentakeln, die bei jeder Erschütterung unter querer Runzelung contrahirt werden, sieht man am lebenden Thier ein Blutgefäss sich abwechselnd füllen und wieder entleeren; ** ebenso ist ein solches im hinteren Abschnitt des Fusses sehr deutlich, bis nahe an sein Ende. Das Blut selbst hat eine sehr blass gelb-röthliche Färbung.

Das nähere anatomische und physiologische Studium unserer *Hydrobia*, welches ich fortzusetzen beabsichtige, und zu welchem schon die Pigmentlosigkeit des Thieres einladet, dürfte noch manches Interessante bieten. Speciellere anatomische Angaben über andere Hydrobien sind mir bislang nicht bekannt geworden.

Von Höhlen anderer Länder wird ausser der oben erwähnten *Hydrobia* aus einer bairischen Kalkhöhle und der gleichfalls

* Wiedersheim bildet Fig. 14 die Gehörbläschen ab, aber nicht in isolirtem Zustand und ohne sie näher zu beschreiben (vergl. pag. 16).

** In Fig. 14 hat Wiedersheim in der Achse der contrahirten Fühler einen dunkleren Streifen angedeutet.

schon berührten, hier wohl zu berücksichtigenden *Paludina pellucida* Hauffen aus der Grotte am Glaven, noch eine *Hydrobia spelaea* Frfld. aus den Höhlen mit Dinornis-Knochen auf Neu-Seeland beschrieben.* Von Höhlenschnecken überhaupt werden noch (die Gattung *Valvata* ist schon oben erwähnt) aus österreichischen Höhlen zahlreiche augenlose Carychien und eine blinde *Helix* angegeben (s. Anhang). Zwei kleine Schnecken-Arten erwähnt Schmidl auch aus der Abaligether Höhle (Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie XLVIII, I (1863), pag. 358). „*Cochleae cavaticae*" erwähnt auch Plinius (hist. nat. VIII, 39; XXX, 6) von den Balearen. Martens möchte darunter *Helix muralis* und ihre Verwandten verstanden wissen.**

2.) Lamellibranchiata.

Die erste Angabe über eine Muschel in der Falkensteiner Höhle lesen wir wiederum in den geologischen Ausflügen von Quenstedt 1864 (pag. 228): „Im Schlamme aussen liegen Schalen von zarten *Cyclas*." *** Herr Präparator Bauer brachte 1864 ebenfalls nur leere Schalen mit, welche Herr Professor Leydig als Schalen eines *Pisidium* aufführt: „wohl *Pisidium fontinale*" (Faun. Tubing. pag. 51). Von diesem *Pisidium* war derselbe ebenso, wie von *Hydrobia*, geneigt anzunehmen, dass es nur in die Höhle hineingespült sei. Ich glaube jedoch, dass wir bei der verborgenen Lebensweise der Cycladinen durch den bisherigen negativen Befund noch nicht zu dieser Annahme berechtigt sind, dass vielmehr dieses *Pisidium* wohl ebenso wie die

* Verhandlungen der Wiener zoologisch-botanischen Gesellschaft Bd. XIII, pag. 1022.

** Vergl. Martens, die classischen Conchylien-Namen, in den württembergischen naturwissenschaftlichen Jahresheften XVI. Jahrgang (1860), pag.. 200 f.

*** Diese Bezeichnung ist auch in den Begleitworten zum Atlasblatt Urach (pag. 18) festgehalten.

In der Aufzählung der in der Falkensteiner Höhle gefundenen Thiere bei Wiedersheim vermisse ich (wie oben die *Podura*), so hier diese Muschel.

Hydrobia den Höhlenbach bewohnen wird. Von einer Höhlenschnecke (*Paludina pellucida* Hauffen) wird ebenfalls angegeben, dass man viele leere Gehäuse in dem vom Wasser seitwärts geworfenen Sande antreffe, während die lebenden Thiere, da das Bett des Wassers mit Sand bedeckt ist, schwer zu finden seien. Ich fand allerdings bis jetzt auch nur leere Schalenhälften im Lehm (stellenweise sehr gehäuft) und im Sand des Bachbettes, wo sie zum Theil incrustirt sind; nur einmal gelang es mir, im Sand des Baches ein kleines, noch geschlossenes Exemplar zu erbeuten, welches aber auch das Thier nicht mehr enthielt, von nur 1 3/4 Mm. im grössten Durchmesser, während der letztere bei den grössten, von mir gefundenen leeren Schalenhälften durchschnittlich 3 Mm. beträgt. Die Schale dieses kleinen noch ganzen Exemplars war etwas pellucider, als die übrigen milchweissen, leeren Schalenhälften. Diese sind ungemein zerbrechlich und können nur mit grosser Vorsicht unverletzt aus dem Lehm ausgewaschen werden, welcher ihr Lumen ausfüllt.

Die genannte Kreismuschel (ob sie wirklich zu *Pisid. fontinale* gehört, mag noch offen gelassen sein) hat einen etwas asymmetrisch gelagerten stumpfen Wirbel und ist nur mässig gebaucht (grösste Dicke der ganzen (3 Mm. langen) Muschel 1 1/2 Mm.); sie besitzt zwei deutliche Schlosszähne (ähnlich, wie z. B. *Cyclas cornea*), deren nur wenig (etwa 1/4 Mm.) über den Schalenrand vortretende Spitzen etwa 1 1/2 Mm. von einander abstehen, und zwischen welchen hie und da noch ein paar kleinere sich befinden. Die meist sehr dünne Schale zeigt sehr deutliche Anwachsringe.

Aus der Adelsberger Grotte worden sehr kleine schwarze Muscheln am Ufer des Wassers erwähnt (siehe Anhang).

V. Protozoa.

Von Infusorien gelang es mir zweimal auf Holzstücken aus dem Höhlenbach und dann auch an dem mit Wasser aus der Höhle gefüllten Glase einen jener schönen Vorticellenstöcke zu entdecken, welche unter dem Mikroskop das ebenso überraschende,

als reizende Bild einer lebenden (etwa doldenartigen) Blume entfalten. Da sich nicht ein einziger Muskel durch alle Aeste des Bäumchens verzweigte, sondern jeder Zweig dieses schon dem unbewaffneten Auge durch das abwechselnde Zurückschnellen und Vorstrecken seiner Glieder auffallenden Thierstöckchens seinen selbständigen Stielmuskel hatte, ist dasselbe zur Gattung *Carchesium* Ehbg. zu stellen.

Kleinere Infusorien werden von Tellkampf (Müller's Archiv 1844, pag. 384) aus der Mammuthhöhle in Kentucky angegeben (vergl. Anhang).

Im Vorstehenden habe ich eine vollständige Zusammenstellung der bis jetzt aus der Falkensteiner Höhle bekannten Fauna gegeben. Ein eingehendes anatomisches, und womöglich entwicklungsgeschichtliches Studium derselben muss ferneren Arbeiten vorbehalten bleiben.

Es wäre jetzt wohl an der Zeit, auch andere Höhlen des schwäbischen Jura zur Vergleichung beizuziehen, vor allem diejenigen, welche von Wasser durchflossen sind. Eine derselben, nämlich die Friedrichshöhle * an der Wimsheimer Mühle, nördlich von Zwiefalten, am Donau-Abhang der Alp, wo, wie Quenstedt treffend sagt „aus einem 12' breiten und 6' hohen Felsenthor unter dunklen Nadelwäldern die Hauptquelle der Ach vollufrig und schweigend wie der Styx aus der Unterwelt hervorströmt," habe ich schon am 29. August 1871 besucht. Die ungünstigen räumlichen Verhältnisse, das dort sehr unzweckmässige Fahrzeug und die Aengstlichkeit des Schiffers hinderten mich, im Innern der Höhle mich genügend umzusehen. In dem vom Tageslicht erreichbaren Eingang dagegen sammelte ich von den Steinen im

---

* Vergl. über dieselbe ausser der oben citirten Schübler'schen Arbeit Quenstedt,* geologische Ausflüge, pag. 189 und 246. Schübler gibt dort unter anderem folgende zoologische Notiz: »In dem Wasser der Höhle finden sich Forellen. Ueber ihm sieht man am Eingang der Höhle zuweilen Wasseramseln aus- und einfliegen.«

Grund des Baches neben jungen Limnaeen (wahrscheinlich *Limn. ovat.* Drap.) einen in zahlreichen älteren und jüngeren Exemplaren vorfindlichen *Ancylus*, welchen ich für *Ancylus fluviatilis* gehalten habe. *

Vergleicht man die bis jetzt aus unserem schwäbischen Jura bekannten Höhlenthiere mit der meines Wissens am gründlichsten untersuchten Fauna der österreichischen (und amerikanischen) Höhlen, so dürfte die in dem oben erwähnten Sitzungsbericht der Würzburger physikalisch-medicinischen Gesellschaft aufgestellte Behauptung, dass die Untersuchung der schwäbischen Höhlen „zu nicht geringeren Resultaten berechtige," als sie in Krain erzielt wurden, denn doch etwas zu gewagt sein. Denn, des so eigenartigen *Proteus*, des ersten eigentlichen Höhlenthieres, welches überhaupt bekannt wurde und lange Zeit allein bekannt war, ** gar nicht zu gedenken, werden wir wohl kaum je eine so reiche Coleopterenfauna aus unseren Höhlen zusammenstellen können, wie sie die österreichischen Grotten aufweisen. Zu unserer Fauna spelaea im engeren Sinn, jedenfalls zu den Troglophilen, würden wir bis jetzt (nach der oben gegebenen Bestimmung) vor allem eine Schnecke *(Hydrobia)*, dann zwei Krebse *(Asellus* und *Gammarus)*, zwei Poduriden, ferner vielleicht eine Muschel *(Pisidium)*, eine Spinne *(Linyphia)* und eine Planarie zu rechnen haben. Freilich stehen wir noch am Anfang, und geradezu arm können unsere Höhlen schon jetzt gewiss nicht genannt werden. Ein viel negativeres Resultat, welches für eine vergleichende

* Herr Dr. Wiedersheim hat diesen *Ancylus* im Frühjahr 1873 ebenfalls gefunden und demselben in seinen Beiträgen zur Kenntniss der württembergischen Höhlenfauna eine eingehende Untersuchung gewidmet. Er erklärt ihn für verschieden von *Ancylus fluviatilis* und belegt ihn mit dem Namen: »*Ancylus Sandbergeri.*« Ich selbst habe meine Exemplare mit der dort gegebenen Schilderung noch nicht genauer vergleichen können, nur kann ich angeben, dass ich zum Theil grössere Exemplare besitze (grösster Durchmesser 6 Mm., Höhe über 2 Mm.).

** Die erste einigermassen richtige Beschreibung dieses Thieres gab im Jahre 1786 Dr. Laurenti aus Wien. So jung ist die Entdeckung, dass überhaupt eigenartige, lebende Organismen in den Höhlungen unserer so vielfach zerklüfteten Erdrinde existiren.

Auffassung ebenfalls von Interesse sein muss, haben bislang z. B. die Höhlen des fränkischen Jura (Muggendorf etc.) ergeben, welche Professor Rosenhauer auf lebende Thiere untersucht hat. Mir ist daraus, ausser den von Koch (loc. cit.) publicirten Arachniden nur Weniges bekannt, welches ich der gütigen Mittheilung des Herrn Professor Rosenhauer verdanke. Trotz lange Zeit fortgesetzter Bemühungen sind ausser den von Koch erwähnten Thieren nur eine kleine silberglänzende *Podura*, ferner *Quedius fuliginosus* (diese beiden erwähnt Rosenhauer im zoologischen Theil eines „Die fränkische Schweiz" betitelten Buches), *Catops* und eine *Phora*-Art zu Tage gefördert worden. Von Fledermäusen, die in Menge zugegen sind, findet sich neben unseren beiden Hufeisennasen auch die seltnere *Vespertilio mystacinus* Leisl. Koch bemerkt (loc. cit.), dass er in der jüngsten Zeit seine Aufmerksamkeit besonders den Höhlen des fränkischen Jura zugewandt und von dort einige sehr interessante Thiere erhalten habe. Ferner lese ich in der „Thierwelt des fränkischen Gesammtgebietes" von Jäckel,* aber ohne jede nähere Angabe: „Eine ganz eigenthümliche Physiognomie zeigt die fränkische Schweiz, welche in ihren berühmten Höhlen zwar keine Anophthalmus-Arten, sonst aber vieles höchst Interessante, darunter einzelne alpine Formen beherbergt." Uebrigens besitzt Baiern im Gebirg viele interessante, noch nicht in zoologischer Hinsicht untersuchte Höhlen, z. B. im Untersberg etc. (Vergl. auch die von Martens erwähnte Höhle am Krotenkopf.)

Aus der Röthelsteiner Grotte bei Mixnitz ** werden als Ergebniss eines entomologischen Ausfluges von Gatterer und Ulrich ebenfalls nur wenige Arthropoden aufgezählt: von Dipteren ausser einigen, die von aussen hereinflogen, *Trichocera maculipennis* und zwei der Gattung *Sciara* angehörige Species (*Sc. analis* und eine nicht näher bestimmte Art), die übrigens auch in Kellern etc. vorkommen; ferner zwei Poduriden (*Lipura volvator* und *Campodea staphylinus*, letztere kein ausschliesslicher

* Bavaria, Band III, 1. Abtheilung, pag. 138.

** Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark, Band. I, Heft 4, pag. 71 ff.

Höhlenbewohner); dem Genus *Linyphia* angehörige Araninen; verschiedene wohl von Fledermäusen zurückgelassene Acarinen; endlich eine *Julus*-Art.* Auch die Schweizer Höhlen haben bisher wenig geboten. (Vergl. Forel, visite à la grotte des Fées près St.-Maurice in dem Bulletin des séances de la société Vaudoise des sc. natur. T. VIII, pag. 247 ff.); ebenso die berühmten Tropfsteinhöhlen im Harz u. a. m.

In welcher Weise die lokalen Verhältnisse (Gesteinsart, Wasserreichthum, Temperatur etc.) und die verschiedenen Jahreszeiten die Zusammensetzung der Fauna einer Höhle bedingen, wird erst klar werden, wenn uns einmal eine grössere Uebersicht über die Höhlenfaunen verschiedener Länder geboten sein wird. Als Gründe für die eben erwähnte geringe Ausbeute der Röthelsteiner Grotte finden wir angeführt: „Mangel an nennenswerthen Tropfsteingebilden, Mangel an seitlichen Ausbuchtungen und Verstecken und Durchwühlung des Bodens nach fossilen Knochen. Vielleicht ist auch die bedeutende maritime Erhebung nicht zu übersehen. Der Mangel an Stalaktiten ist jedenfalls nicht allein massgebend. Denn auch die Tropfsteinhöhle bei Guttenberg (die sogenannte Graselhöhle) wurde wiederholt ziemlich resultatlos durchforscht.“ Bilimek bemerkt,** dass das Fehlen von Schmarotzern, als flügellose Fliegen etc., in der mexikanischen Höhle Cacahuamilpa gegenüber den Adelsberger Grotten nicht befremden dürfe, indem die Höhle nicht von Flatterthieren bewohnt zu sein scheine, und durch den häufigen Besuch in der Adelsberger Grotte wohl auch verschiedene Nahrungsstoffe und Holz hineingeschleppt werden, was in Cacahuamilpa nicht der Fall sei.

Legt man sich die Frage nach der Nahrung der verschiedenen Höhlenthiere vor, so ist dieselbe für die Parasiten unter ihnen klar. Von *Amblyopsis spelaeus* berichtet Tellkampf

---

* *Polydesmus complanatus* L. habe ich im Eingang zur Falkensteiner Höhle angetroffen, so dass man in dieser Höhle wohl auch auf Myriopoden achten darf.

** Verhandlungen der Wiener zoologisch-botanischen Gesellschaft, Band XVIII.

(loc. cit.): „Die Nahrung des Fisches besteht wahrscheinlich aus Insekten und anderen Thierchen, die ihm das von aussen zufliessende Wasser zuführt. Ich glaubte in dem Magen Reste der Beine von Insekten zu erkennen.“ Ein in österreichischen Höhlen vorkommendes *Obisium*, sowie *Stalita taenaria* sollen einem Höhlenkäfer, dem *Leptoderus*, nachstellen.* Bilimek nennt die Existenz der Höhlenthiere eine gegenseitig bedingte, indem die Käfer von Pflanzen- und Thierstoffen, die Spinnen von Fliegen, diese von der Feuchtigkeit (?), wie die Assel und der Zuckergast, und selbst von den in der Erde enthaltenen Nahrungstheilen leben. Frauenfeld ** meint: „Die Thysanuren und Isopoden leben von zersetzten Pflanzenstoffen, die von aussen durch die Wasser hineingeführt werden. Die Carychien leben vielleicht von Diatomeen etc.“ Was speciell die Thiere der Falkensteiner Höhle betrifft, so ist für die ausserhalb des Wassers sich herumtreibenden Poduren etc. durch sich zersetzende Holzstücke, Pilze, Fledermausexcremente und dergleichen mehr für pflanzliche und thierische Nahrung gesorgt. Für Spinnen ist an Dipteren kein Mangel. Die im Bach lebenden Thiere sind nicht nur auf modernde Pflanzenstoffe, die auch zwischen dem Sand des Baches anzutreffen sind (Holz, von aussen herabgeschwemmte Blätter etc.) angewiesen, sondern es stehen ihnen auch, wie ich gefunden habe, lebende Pflanzen zu Gebote.

Diese Bemerkung veranlasst mich, über die Flora der Falkensteiner Höhle Einiges mitzutheilen. Meines Wissens hat vor mir Niemand auf Pflanzen in dieser Höhle geachtet. Es gilt von der in derselben von mir angetroffenen Flora im Wesentlichen das Gleiche, was Professor Pokorny in den Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien ***

---

* Ebenso ein von Lespés (loc. cit.) aus Höhlen bei Tarascon (Ariège) namhaft gemachter Opilionide Von den Käfern bemerkt Lespés, dass sie »les détritus et surtout les pailles à moitié putrifiées« aufsuchen.

** Verhandlungen der Wiener zoologisch-botanischen Gesellschaft, Band VII, pag. 12.

*** Band III (1853) pag. 114 ff. Ueber das Einzelne siehe Anhang.

über die unterirdische Flora der Karsthöhlen angibt. Er sagt: „Merkwürdiger Weise gedeihen hier nur Pilze, und selbst diese sind oft nicht vollkommen, oder sogar monströs entwickelt. Sie kommen in der ganzen Ausdehnung der Grotten auf organischer Unterlage, insbesondere auf hereingeschwemmten oder von Menschen hereingebrachten Holzstücken, die sich im Zustand der Fäulniss befinden, vor. Es sind theils Formen, welche bisher nur in ähnlichen unterirdischen Lokalitäten, besonders in Bergwerken, aufgefunden wurden, theils aber auch solche, welche ebenso gut unter dem Einflusse des Lichtes auf der Erdoberfläche gedeihen. Da auch erstere von den meisten Mykologen nur für Formen oberirdischer Pilze gehalten werden, welche durch die Eigenthümlichkeit des Standortes hervorgebracht sind, so liegt der Gedanke nahe, dass vielleicht die ganze Flora subterranea, soweit sie bisher aus den Karsthöhlen bekannt ist, ihre Entstehung nur den von aussen hereingebrachten Keimen zu verdanken habe. Alle bisher aufgefundenen Formen lassen sich unter bereits bekannte unterbringen."

Die Bestimmung der von mir mitgebrachten Pflanzen, soweit eine solche überhaupt möglich war, verdanke ich der Güte des Herrn Professor Dr. Hofmeister in Tübingen. Auf im Wasser modernden Holzstücken traf ich eine im frischen Zustand gelblichbraune *Rhizomorpha*, welche bei ihrer rückschreitenden Metamorphose sich in Form schwarzer rosettenartiger Massen darstellt. Am schönsten, zu moos- und baumartigen Gebilden entwickelt, fand ich dieselbe auf Holzstücken in den jenseits des See's gelegenen Wasserbecken. Manche Exemplare wuchsen noch bei mir zu Hause weiter. (Auch aus den Karsthöhlen wird eine *Rhizomorpha* beschrieben.) Ferner entdeckte ich im Wasser sowohl auf Steinen, als (häufiger) auf Holz förmliche Rasen von *Leptomitus lacteus*, welche sich dem blossen Auge als graugelbe, schmutzige Filzmassen darstellen. Derselbe variirt etwas von dem gewöhnlich vorkommenden *Leptomitus lacteus*, sofern die durch Einschnürungen abgegrenzten Glieder sehr in die Länge gestreckt sind. Am gleichen Ort finden sich auch *Saprolegnia* und ausserdem einige kleinere Algen. Ausserhalb des Wassers

bot sich, namentlich auf Excrementen von Fledermäusen, ausser anderen kleineren Pilzen *Mucor mucedo* dar, auf welchen er wie ein Wald von feinen hellen, oben geknöpften Nadeln üppig wucherte. Endlich fand ich in der von mir sogenannten „Spitzbogenecke“ auf einem in der überwölbten Nische gelegenen dünneren Aststück einen monströsen Hutpilz, lange, schmächtige, weisse Stiele (von etwa 1 Mm. Durchmesser, am Grunde etwas dicker; ungefähr zwanzig an der Zahl; die grösste Länge war 9 cm.), welchen sehr kleine gelbe Hütchen aufsassen. Am 12. Oktober dieses Jahres traf ich auf meinem, in eine diesseits des See's befindliche Wassersammlung vorgeschwemmten Floss und an dessen modernden Seilen zahlreiche, ziemlich weit entwickelte Exemplare eines *Agaricus* von weisser Farbe, wie mit Mehl bepudert, und von einer Länge bis zu 4 cm. Es ist dieses Vorkommen relativ gut entwickelter Pilze bei völligem Ausschluss des Lichtes immerhin von pflanzenphysiologischem Interesse. Auch von der Adelsberger Grotte bemerkt Pokorny (Schmidl's Grottenwerk, pag. 225): „man findet die Pilze im vollkommensten Dunkel, selbst im entferntesten Hintergrunde der Höhlen.“

Von Höhlen anderer Länder ist mir ausser der unterirdischen Flora der österreichischen Höhlen (siehe Anhang) noch die Erwähnung eines weisslichen, 2—3 Mm. grossen Pilzes auf Kalksinter in der mehrfach citirten mexikanischen Höhle durch Bilimek bekannt. Ferner bemerkt Lespés (loc. cit.): „nous avons trouvé dans plusieurs points des moisissures, mais il nous a été impossible de les emporter; une espèce remarquable par sa grande longueur se développe sur les cadavres de l'Adelops.“ Auch auf *Leptoderus sericeus* fand Deschmann in Laibach eine Pilzbildung, welche Heufler (Verhandlungen der Wiener zoologisch-botanischen Gesellschaft, Band VIII (1858), Sitzungsberichte pag. 93) als *Isaria eleutheratorum* Nees bestimmt und für eine unentwickelte Form einer *Claviceps*-Art (wahrscheinlich *C. entomorrhiza*) erklärt. Von der Mammuthhöhle in Kentucky hebt Tellkampf ausdrücklich hervor: „Von Vegetabilien war nirgends eine Spur zu entdecken.“ Auch von der Cole's-Höhle auf Barbados heisst es: „Keine Vegetation.“

Hiemit habe ich das ganze bisherige Resultat der naturgeschichtlichen Erforschung der Falkensteiner Höhle dargelegt. Eine gründliche Untersuchung sämmtlicher (wenigstens der grösseren) Höhlen des schwäbischen Jura, hauptsächlich auf ihre lebende Fauna, ist das Ziel, das wir anzustreben haben — eine Arbeit, welche das Vermögen des Einzelnen nach verschiedener Richtung übersteigen wird. Möchte mir daher meine Absicht gelungen sein, im Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg die Ausfüllung dieser Lücke in der Kenntniss der württembergischen Alp und speciell ihrer Innen-Fauna anzuregen. Vor allem richte ich an diejenigen Vereinsmitglieder, welche sich in anderen Absichten mit der Untersuchung von Höhlen beschäftigen, die dringende Bitte, nicht nur das Todte, sondern auch das Lebende zu berücksichtigen. Gerade für die Frage nach der Entwicklungsgeschichte und Entwicklungsfähigkeit nicht nur des Individuums, sondern auch über dasselbe hinaus der Art, der Gattung etc., für die Wahrscheinlichkeit oder Unhaltbarkeit der daran sich knüpfenden Hypothesen, unter deren Leitung man neuerdings so manchen lehrreichen und fruchtbringenden Gang durch die Natur angetreten hat, dürfen wir von dem Studium der lebenden Fauna spelaea und der sie bedingenden Faktoren wichtige Anhaltspunkte erwarten. Von diesem Gesichtspunkt aus muss es unzweifelhaft der Mühe werth erscheinen, dass wir auch der Thierwelt in den Höhlen des schwäbischen Jura unsere volle Aufmerksamkeit widmen, selbst auf die Gefahr hin, als „homines cavernas succedentes, qui ex eo nominantur Troglodytae“ * bezeichnet zu werden. Ohnehin dürfte ja bald die Hypothese der Descendenz, gewiss eine noch nicht für das allgemeine Verständniss gezeitigte Frucht, Dank ihren unberufenen Verfechtern so populär und damit als bewiesene Lehre angesehen sein, dass selbst die Bauern auf der Alp unsere troglodytischen Wanderungen nicht mehr als Schatzgräberei oder dergleichen anstaunen, sondern mit der modernen Redeweise als einen leichten Atavismus entschuldigen werden.

* Agricolae de animantibus subterraneis liber; ed Sigfrid. 1614.

Vor allem aber wollen wir für unseren schwäbischen Jura mit der gleichen Hingebung an die Lösung der Aufgabe treten, welche Schmidl für den freilich grossartigeren und in vieler Richtung interessanteren Karst bewiesen hat, und welche ihn trotz mannigfacher Entsagung, Anstrengung und Gefahr sagen lässt: „Die Stunden, welche ich in den Höhlen des Karstes verlebte, gehören zu den genussreichsten meines Lebens."

Anhang.

Es wird wohl Manchem nicht unerwünscht sein, wenn ich, um eine übersichtliche Vergleichung zu ermöglichen, hier anhangsweise die öfters citirten, in den Verhandlungen der Wiener zoologisch-botanischen Gesellschaft in zerstreuten Notizen aus Höhlen erwähnten Thiere (und Pflanzen), soweit sie mir bekannt wurden, in systematischer Ordnung zusammenstelle. (Eine Zusammenstellung der Höhlenfauna nach der geographischen Verbreitung und dem Antheil der einzelnen Höhlen würde hier zu weit führen, da sie ein näheres Eingehen auf Lage und Beschaffenheit der letzteren erfordert.) Es ist in denselben* die

* Notizen über Höhlenfauna enthalten die Bände I—VII, ferner Band X, XII, XIII und XVII, endlich ein vom zoologisch-botanischen Verein in Wien 1855 herausgegebener Bericht über die österreichische Literatur der Zoologie etc. aus den Jahren 1850—53. Da ausser dem alphabetischen Verzeichniss dieses Berichts noch ein alphabetisches Register zu den 10 ersten Jahrgängen vorhanden ist, so habe ich aus den ersten 10 Bänden nur selten ein genaueres Citat beigesetzt, dagegen vom XII. Band an die wesentlichen Stellen angegeben.

Bei Thieren aus nicht österreichischen Höhlen ist dies besonders erwähnt. Ueber die Fauna der Grotten und Höhlen Oesterreichs, hauptsächlich des Karst, sind ferner zu vergleichen die ausführliche Arbeit von Schiner (mit Literatur-Angaben) in Schmidl's Grottenwerk, pag. 235—272 (nebst einer Tabelle über den Antheil der Adelsberger-, Lueger- und Magdalenen-Grotte an dieser Fauna), sowie die mustergiltigen Arbeiten von Schmidl über zahlreiche österreichische Höhlen in den Sitzungsberichten der kaiserlichen Akademie in Wien. Vergl. ferner die Arbeiten von Schiödte in Det kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrift. 5. R. 2. Bd. 1851 und Oversigt over det kgl. danske Vidensk. Selsk. Forhandling. 1847 und 1853.

österreichische Höhlenfauna, namentlich diejenige der Adelsberger Grotten, welche Anfangs der fünfziger Jahre fleissig studirt wurde, aber auch diejenige von Ungarn, Dalmatien etc. wohl ziemlich vollständig enthalten, ausserdem finden sich Angaben aus amerikanischen* und anderen Höhlen, welchen ich noch die von Tellkampf aus der Mammuthhöhle in Kentucky angeführten Thiere anreihe.

a) Allgemeine Zusammenstellung der in den Verhandlungen der Wiener zoologisch-botanischen Gesellschaft aus Höhlen erwähnten Thiere (exclus. eine mexikanische Höhle).

Typus: **Vertebrata.**

Classe: **Mammalia.**

Ordnung: **Chiroptera.**

Rhinolophus ferrum equinum III, 25.
Fledermäuse aus der Familie der *Gymnorrhina.* III, 26.
Miniopterus Schreibersii Natt.**

Ordnung: **Rodentia.**

Nager von Rattengrösse II, 43.***

Ordnung: **Carnivora.**

Mustelinen III, 155.
Thiere, etwa von Iltisgrösse II, 43.
Vulpes III, 27.

Classe: **Aves.**

Wildtaube III, 27.

Classe: **Amphibia.**

Proteus anguinus (*Hypochthon Laurentii* Fitz.) XII, 29 und 37; pag. 87 werden verschiedene Arten von *Hypochthon* erwähnt.†

---

* Die Fauna einer mexikanischen Höhle habe ich nicht unter die übrige Zusammenstellung vertheilt, sondern für sich aufgeführt.

** Aus verschiedenen Höhlen wird neben *Miniopt. Schreibersii* Natt. noch *Vespertilio murinus* L. erwähnt.

*** Schiner erwähnt in Schmidl's Werk aus der Adelsberger Grotte noch Knochen von *Myoxus.*

† In stehenden Tümpeln der schon oben citirten Baradla-Höhle be Aggtelek traf Schmidl Frösche und Tritonen. Von diesen Fröschen bemerkt schon Raiss, es beweisen ihre »blasse Farbe und mageren Knochen,« dass sie unfreiwillige Bewohner der Baradla waren (woh

Classe: **Pisces.**

Phoxinus laevis und *Cobitis barbatula* in den Schemnitzer Bergwerken. XII, Sitzungsberichte 35.

Typus: **Arthropoda.**

Classe: **Insecta.**

Ordnung: **Coleoptera.**

Familie: **Clavicornia.**

*Adelops** *acuminatus* Miller.
» *Aubei* Schmidt.
» *byssinus* Schmidt.
» *croaticus* Miller XVII, 551.
» *Erberii* Schaufuss XIII, 1219.
» *Freyeri* Schmidt.
» *globosus* Miller.
» *Khevenhülleri* Miller.
» *Milleri* Schmidt.
» *montanus* Schmidt.
» *ovatus* Schmidt.
» *pruinosus* Schaufuss XIII, 1219.
» *Schiödtei* Schmidt.
Drimeotus Kovascii Miller (ungarische Höhlen).
» *Kraatzii* Emerich v. Frivaldszky.
Leptoderus Hohenwarti Schmidt = *Stagobius troglodytes* Schiödte (1831 in der Adelsberger Grotte entdeckt).
Leptoderus sericeus Schmidt (Unter-Krain).
» *angustatus* Schmidt (Inner-Krain).
Oryotus Schmidtii Miller.
Pholeuon angusticolle Hampe.
» *Leptoderum* Em. v. Friv.

Familie: **Carabicina.**

*Anophthalmus*** *amabilis* Schaufuss XIII, 1219.
» *globulipennis* Schmidt.

---

mit Hochwässern von aussen hereingekommen). Ein grosser Frosch, *Rana alpina Laurenti*, fand sich 250 Klafter von der Aussenwand des Hügels, 2000 Klafter vom Haupt-Eingang entfernt. Ausser Fröschen stiess man auf *Pelobates fuscus* Wagler und *Triton cristatus Laurenti*, welch' letzterer über 600 Klafter vom Eingang entfernt war.

* Schiödte hat in seinem »specimen faunae subterraneae« die Gattung *Adelops* in *Bathyscia* umgetauft.

** Den hier aufgeführten Arten fügt Dr. Joseph im Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur vom Jahr 1869

Anophthalmus Hacquetii Sturm.
» *hirtus* Sturm.
» *Motschulskyi* Schmidt.
» *Redtenbacheri* Em. v. Friv.
» *Schaumii* Schmidt.
» *Schmidtii* Sturm. *
Pristonychus Schreibersii Schm.
» *elongatus* Dejean.
Sphodrus modestus Schaufuss XIII, 1219 (Dalmat. Höhlen).
» *Erberii* » » » » »
» *Schmidtii* Miller (= *Pristonychus eleg.* Dej.), Larve III, 153.

Familie: Staphylinidae **

Typhlobium stagophilum Kraatz (an Stelle der Augen eine stigmenförmige Spalte, mit dünner, blasser Haut überzogen).

Familie: Curculionidae.

Troglorhynchus anophthalmus Schmidt.

Familie: Pselaphidae.

Machaerites spelaeus, nov. gen.

Ordnung: Lepidoptera.

Abtheilung: Geometridae.

Larentia dubitata Treitschke (wohl zufälliger Grottenbewohner).

Ordnung: Diptera.
Unter-Ordnung: Proboscidea. ***
Abtheilung Brachycera.

Anthomyia mitis Meigen (nach Schiner zufälliger Grottenbew).

(pag. 173 ff.) aus den Krainer Grotten folgende bei: *An. Bilimekii* Sturm, *An. Scopolii* Schmidt, *An. pubescens* nov. sp. und *An. capillatus* nov. sp.

* Vergl. Deutschlands Insekten Bd. XV (1844).

** Schiödte führt noch zwei troglophile Staphylinen auf: *Homalota spelaea* Erichs. und *Quedius fulgidus* Erichs. (= *Staphylinus variabil.* Gyll. = *St. nitidus* Grav). [Im Eingang der Grotten und weiter hinein fand Schiödte viele lichtscheue Gattungen von Coleopteren und Dipteren: *Pterostichus*, *Omalium Trichopteryx*, *Cryptophagus*, *Sciara*, *Psychoda*, *Heteromyza* etc., die er zum Theil auch in Grotten bei Syracus antraf. (Vergl. Schiödte, spec. f. subt. loc. cit.)] Ein augenloser Staphyline (*Glyptomerus cavicola*) wird auch in der Stettin. entom. Zeitg., Jahrgang XVII: (1856), pag. 308—312 erwähnt.

*** Aus der Baradla-Höhle erwähnt Schmidl die *Heteromyza atricornis* Meigen als sehr zahlreich, ferner *Trichocera*. Vergl. ferner die von Schiödte angegebenen Dipteren.

Phora aptina Schiner.
» (eine Art von Schiödte erwähnt).
Xestomyza nov. spec.

Abtheilung: Nemocera.

Ceroplatus tipuloides Ferd. Schmidt.
Chironomus viridulus Mg. (nach Schiner zufälliger Grottenbew.).
Sciara (Band III).

Unter-Ordnung: Eproboscidea.

Nycteribia Schmidlii Sch. et Egg. (auf *Miniopterus Schreibersii* Natt.).
Nycteribia biarticulata Herm. (auf *Rhinoloph. ferr.* eq.).

Ordnung: **Neuroptera.**

Familie: Ephemeridae.

Baetis bioculata Pz. (nach Schiner zufälliger Grottenbewohner).

Ordnung: **Orthoptera.**

Unter-Ordnung: Orthoptera genuina.

Phalangopsis cavicola Kollar (Höhlenheuschrecke).*
Zwei Heuschrecken (ohne nähere Bestimmung) Bd. II.

Unter-Ordnung: Thysanura.

Familie Poduridae.

Anurophorus stillicidii Schiödte (Adelsberger Grotte und mähr. Höhlen).
Tritomurus scutellatus Frfld.
Neue augenlose *Podura* (von Wankel in mähr. Höhlen gefunden).

Classe: **Arachnoidea.**

Ordnung: **Arthrogastra.**

Obisium longimanum Koll. (*Blothrus spelaeus* Schiödte).

Ordnung: **Phalangida.**

Phalangium cancroides.
» (ohne Speciesangabe) Bd. II.
Lejobunum rotundatum Koch (zufälliger Grottenbewohner).

Ordnung: **Aranina.**

Unter-Ordnung Dipneumones.

Familie: Orbitelae.

Epeira fusca Walk. XII, 35 (Höhlen der Schemnitzer Bergwerke).

Familie: Lycosidae.

Lycosa Bd. III.

---

* Eine Larve einer Heuschrecke, wahrscheinlich von *Phalangopsis cavicola*, wird von Schiödte angegeben.

Familie: Tubitelae:

Subfam: Dysderinae.

Stalita taenaria Schiödte (blind; mähr. Höhlen); XII, 539.

Subfam: Drassinae.

Clubiona Band III.

Subfam: Ageleninae.

Hadites tegenarioides Keyserling XII, 539 (augenlos; in den Höhlen der Insel Lesina).

Tegenaria civilis Kch. XII, 35 (Schemnitzer Bergwerke).

Unter-Ordnung Tetrapneumones.

Anthrobia mammouthia Tellkampf * (Mammuthhöhle Kentucky's) XII, 539.

Ordnung: **Acarina.**

Familie: Ixodea.

Eschatocephalus gracilipes Frfld. = *Ixodes troglodytes* Schmidt, wahrscheinlich = *Haemalastor gracilipes* Frfld. (augenlos; vielleicht an Tauben lebend, Luegger Grotte; mährische Höhlen).

Ixodes vespertilionis (?)

(Ein Ixodes ohne Bestimmung wird II, 43 erwähnt).

Classe: **Myriopoda.**

Ordnung: **Chilognatha.**

Polydesmus subterraneus Schmidt (mährische Höhlen).

Ordnung: **Chilopoda.**

Lithobius forficatus Latr.

» (Species unbestimmt) III, 155 (Krainer Höhle).

Tausendfüsse ohne nähere Bestimmung werden Band III erwähnt.

Classe: **Crustacea.**

Ordnung: **Thoracostraca.**

Unter-Ordnung: Decapoda.

Troglocaris Schmidtii Dormitzer (= *Palaemon anophthalmus* Kollar) in der Gurker Grotte in Krain und in der Grotte von Kumpole in Unter-Krain. Lotos 1853, 85). Vergl. Register zum Bericht über die österreichische Literatur der Zoologie etc.

Ordnung: **Arthrostraca.**

Familie: Amphipoda.

Niphargus stygius Schiödte.

Familie: Isopoda.

Titanethes albus Schiödte = *Pherusa alba* Koch (schneeweisse Assel auf Stalaktiten).

---

* Vergl. Wiegmann's Archiv, Jahrgang X, Bd. I, pag. 321.

Typus: **V e r m e s.**

Classe: **Annelides.**

Lumbricinen III, 26 (in dem den Boden bedeckenden Schlamm).

Ein von *Proteus* ausgebrochener Wurm, XII, 29 und 37 f.*

Classe: **Nemathelminthes.**

Familie: A n g u i l l u l i d a e.

Weisse kleine Würmer, ähnlich der Gattung *Anguillula* in faulem Holz. III, 25.

Typus: **M o l l u s c a.**

Classe: **Gastropoda.**

Ordnung: **Pulmonata.**

Familie: Helicina.

Helix Hauffenii Schmidt (blind).

Familie: Auriculidae.

*Carychium*** *(Zospeum) alpestre* Freyer, VI, 701; XII, 969.
» » *amoenum* Frfld. XII, 969.
» » *bidentatum* Hauffen VI, 701.
» » *Frauenfeldii* VI, 701; XII, 969.
» » *lautum* Frfld. VI, 701; XII, 969.
(» » *minimum* O. F. M.) von Frfld. beanstandete Species.

Carychium (Zospeum) obesum Schmidt XII, 969.
(» » *reticulatum* Hauffen VI, 623) von Frfld. beanstandete Species.

Carychium (Zospeum) Schaufussii XII, 971 (in einer spanischen Höhle).

Carychium (Zospeum) Schmidtii Frfld. (sehr veränderlich; Synonym: *C. costatum* Frfld. und *pulchellum* Frfld; *C. carniol.* Schmidt) VI, 623; XII, 969.

Carychium (Zospeum) spelaeum Rossmässler XII, 969.

Ordnung: **Prosobranchia.**

Paludina pellucida Hauffen VI, 466, 624 (Grotte am Glaven).***

---

* Aus den oben erwähnten Tümpeln der Baradla-Höhle bei Aggtelek, in welchen Tritonen gefunden wurden, gibt Schmidl auch als ziemlich häufig einen eigenthümlichen Blutegel an, *Typhlobdella Kovaczi* Diesing (nach dem Entdecker in der Baradla so genannt). Vergl. über diesen Egel Diesing, systema helminthum, Vol. I, pag. 459. Im fliessenden Wasser der Höhle fand sich kein lebendes Wesen.

** Eine Revision der Gattung siehe Frauenfeld im Sitzungsbericht der k. k. Akademie der Wissensch. in Wien 1856. Bd. XIX, p. 70.

*** *Paludina viridis* wird von Freyer als Nahrung von *Proteus* erwähnt. Vergl. Schiner in Schmidl's Werk, pag. 269.

Hydrobia spelaea Frfld. XIII, 1022 (In Cuming's Sammlung aus den Höhlen mit *Dinornis*-Knochen auf Neu-Seeland. Länge 3 Mm.).

Valvata erythropomatia Hauffen VI, 465 (Görzaher Grotte).

» *spelaea* Hauffen VI, 702.

Classe: **Conchifera.**

Kleine schwarze Muscheln I. 106 (Adelsberger Grotte).

---

b) Fauna der Grotte Cacahuamilpa in Mexiko.*

Kalkhöhle. Temperatur 16° R. Die angeführten Thiere sind unter Steinen und an Stalagmiten gesammelt. Tiefer im Innern der Höhle sollen Wasserbehältnisse vorkommen.

Typus: **Arthropoda.**

Classe: **Insecta.**

Ordnung: **Coleoptera.**

Familie: Carabides.

Bembidium unistriatum Blmk.

Familie: Silphides.

Choleva spelaea Blmk.

Ordnung: **Lepidoptera.**

Familie: Tineadae.**

Ornix impressipenella Blmk.

Ordnung: **Diptera.**

Abtheilung Milichinae.

Pholeomyia n. g.

Pholeomyia leucozona Blmk.

Ordnung: **Orthoptera.**

Familie Saltatoria.

Phalangopsis annulata Blmk.

---

* Von Bilimek in den Verhandlungen der Wiener zoologisch-botanischen Gesellschaft, Band XVII, 901.

** Nach John Scott lebt eine Motte, *Tinea ustella,* unter anderem auch in einer Steinkohlenmine bei Glasgow, $^3/_4$—$1^1/_2$ englische Meilen vom Eingang des Stollens, an nicht mehr bearbeiteten Stellen zu jeder Jahreszeit häufig; soll das Licht nicht bemerken. Vergl. Froriep, Tagesberichte, 1850, Nro. 9. Auch Lespés spricht (loc. cit) von Tineiden in der von ihm besuchten Höhle.

Familie: **Cursoria.**

Polyphaga mexicana **Burm.**

Familie: **Thysanura.**

Lepisma anophthalma **Blmk (Länge 8—11 Mm.).**

Classe: **Arachnoidea.**

Ordnung: **Annulata.**

Phrynus mexicanus **Blmk.**

Ordnung: **Araneae.**

Drassus pallidipalpis **Blmk.**

Pholcus cordatus **Blmk.**

Classe: **Crustacea.**

Ordnung: **Arthrostraca.**

Familie: **Isopoda.**

Armadillo cacahuamilpensis **Blmk.**

---

c) Fauna der Mammuthhöhle (Mammoth Cave) in Kentucky (Edmonson-County).*

Diese Höhle hat zahlreiche, weithin gegen 12 englische Meilen sich erstreckende Arme. Am tiefsten Punkte der Höhle, 5 engl. Mln. (etwa = 8 Kilom.) vom Eingang entfernt, fand man eine Wasseransammlung (Styx genannt; jetzt mit einem Boot zu befahren), in welcher Fische leben. Dieselbe erstreckt sich von da über 1 engl. Ml. in dem fast horizontal verlaufenden Höhlenarm. Das Wasser steigt im Winter und Frühling gegen 30—40 engl. Fuss (ungefähr = 9—13 Meter) im Sommer und Herbst fällt es ebensoviel wieder. Es verliert sich zwischen den etwas geneigten Schichten des Kalksteins *(carboniferous limestone)*. In der regnerischen Jahreszeit ist es trübe und fliesst (der Höhleneingang liegt gegen S., dem Green River zugewandt) in nördl. Richtung. In den warmen Monaten, nachdem sich der Thon abgesetzt hat, ist es sehr klar. Im Oktober 1842, als Tellkampf die Höhle besuchte, war nicht die geringste Strömung in dem 5—8′ hohen Wasser zu bemerken. Temperatur des Wassers $57^1/_2{}^0$ Fahrenheit (= 14,2° C. = 11,8° R.), der Luft = 56° Fahrenheit (= 13,8° C. = 10,6° R.).

---

* Vergl. Tellkampf in Müller's Archiv 1844, pag. 381 ff. und Wiegmann's Archiv, ed. Erichson, X. Jahrgang (1844), Band I, pag. 318 ff.

Typus: **Vertebrata.**

Classe: **Pisces.**

Gruppe: Physostomi abdominales.

Familie: Heteropygii (After vor den Bauchflossen).

Amblyopsis spelaeus **Dekay (weiss; Augen rudim; nach Thompson vivipar).**

Ein schwarzer Fisch (Mudfish genannt), unbestimmt (entwickelte Augen).

Typus: **Arthropoda.**

Classe: **Insecta.**

Ordnung: **Coleoptera.**

Familie: Clavicornia.

Adelops hirtus Tellk.

Familie: Carabicina.

Anophthalmus Tellkampfii Erichson.

Ordnung: **Diptera.**

Unter-Ordnung: Brachycera.

Anthomyia.

Ordnung: **Orthoptera.**

Unter-Ordnung: Orthoptera genuina.

Phalangopsis (nach Thompson verwandt mit *Phalangopsis longipes* Audinet Serville).*

Classe: **Arachnoidea.**

Ordnung: **Phalangida.**

Phalangodes armata Tellk.

Ordnung: **Aranina.**

Anthrobia mammouthia Tellk.

Classe: **Crustacea.**

Abtheilung: Malacostraca.

Astacus pellucidus Tellk.

Triura cavernicola Tellk.

Typus: **Protozoa.**

Classe: **Infusoria.**

Chilodon Ehb. etc.

---

* S. H. Scudder führt in seinem Catalogue of the Orthoptera of North-America (Smithsonian miscellaneous collections) eine grössere Anzahl von Heuschrecken-Arten (theils zur Gattung *Rhaphidophora*, theils zu *Phalangopsis* gehörig) aus der Mammuthhöhle auf. Vergl. über dieselben auch die Berichte im Archiv für Naturgeschichte XX und XXVIII.

d) Unterirdische Flora.*

1) Unterirdische Flora der Karsthöhlen.
(Pokorny, Verhandlungen der Wiener zool.-bot. Ges. III, 114 ff.)

a) Vollkommen entwickelte Formen.

Hymenomycetes.

1) *Coprinus petasiformis* Corda. Grosse Luegger Grotte und Adelsberger Grotte.
2) *Agaricus (Mycaena) myurus* Hoffm. Grosse Luegger Grotte und Adelsberger Grotte.
3) ? *Polyporus abietinus* Fr. Adelsberger Grotte.
4) » *velutinus* Fr. » »
5) *Thelephora rubiginosa* Schrad. » »
6) *Thelephora sanguinolenta* » »
7) *Typhula erythropus* Fr. » »

Dermatomycetes.

8) *Hypoxylon vulgare* Pers. Adelsberger Grotte.

Gasteromycetes.

9) *Perichaena incarnata* Fr. Adelsberger Grotte.
10) *Diderma nigripes* Fr. Luegger grosse Grotte.

b) Unvollkommne Formen.

Hymenomycetes.

1) *Ceratophora fribergensis* A. Humb.; auf Balken und Brettern in der Luegger und Adelsberger Grotte; geht nicht in einen *Polyporus*, wie Hoffmann und E. Fries annimmt, sondern in einen *Lenzites* (wahrscheinlich *Lenzites sepiaria* Fries) über. Vergl. VI, 9.

---

* Soweit sie in den Verhandlungen der Wiener zool.-bot. Ges. enthalten ist. Ueber unterirdische Pflanzen vergl. Scopoli, »Flora carniolica,« wo er schon einige merkwürdige Formen unterirdischer Gewächse der Karsthöhlen anführt, wie denn Scopoli auch in den Dissertationes ad historiam naturalem pertinentes pars I. Prag 1772 unter der Aufschrift: »plantae subterraneae descriptae et delineatae« lange vor A. v. Humboldt und Hoffmann eine Beschreibung und Abbildung zahlreicher, in österreichischen Bergwerken vorkommender unterirdischer Pflanzenformen gab. Pflanzen aus Karsthöhlen finden sich auch in der Sammlung von Welwitsch im Herbarium des k. botanischen Museums. (Verhandlungen der Wiener zool.-bot. Ges. III, 24 f.) Zu erwähnen sind ferner von späteren Schriften: Humboldt's Flora Fribergensis, plantas cryptogamicas, praesertim subterraneas exhibens 1793 und G. F. Hoffmann's Vegetabilia in Hercyniae subterraneis collecta (Norimbergae 1811).

Vergl. Pokorny »zur Flora subterranea der Karsthöhlen« in Schmidl, die Grotten von Adelsberg etc. 1854. pag. 223—229.

2) Ein weisses wurzelähnliches *Mycelium*, wahrscheinlich dem *Polyporus Vaillantii* Fr. angehörig. Adelsberger Grotte.

Gasteromycetes.

3) *Mycelium* von *Stemonitis fusca* Pers. Auf Blättern am Eingang der Adelsberger Grotte.

Hyphomycetes.

4) *Rhizomorpha* (*subterranea* Pers.) *polymorpha*. Auf alten Geländern, Balken und anderem Holzwerk in mannigfaltigen Formen; in allen unterirdischen Lokalitäten häufig.

5) *Ozonium stuposum* Pers. und *auricomum* Link. In verbreiteten gelbrothen Rasen, der gewöhnliche Ueberzug der an feuchten Stellen herumliegenden Holzstücke.

6) *Fibrillaria subterranea* Pers. Bei Adelsberg.

7) *Hypha argentea* Pers. An gezimmerten Balken häufig.

2) In den Schemnitzer Bergwerken (Band XII, pag. 36) fand sich eine zierliche *Rhizomorpha* auf einem gesunden Fichtenstempel, der höchstens seit 3 Monaten an einem trocknen, mässig warmen Orte stand; auf der ganzen übrigen, gleichzeitig aufgestellten Zimmerung fand sie sich nicht mehr. Nach der Bestimmung von Reichardt ist sie = *Fibrillaria verticillata* Sow. = dem *Mycelium* eines Hutpilzes, nach Fries von *Thelephora lactea* Fr.

3) In der mexikanischen Höhle Cacahuamilpa (Bd. XVII, 901 f.) fand Bilimek einen weisslichen Pilz auf Kalksinter.

Werfen wir einen kurzen vergleichenden Rückblick auf die Höhlenfauna im engeren Sinn, soweit ich sie hier zusammenstellen konnte, so finden wir von den sieben jetzt noch ziemlich allgemein (obwohl manche schon weiter spalten) festgehaltenen Thiertypen (*Protozoa*, *Coelenterata*, *Echinodermata*, *Mollusca*, *Vermes*, *Arthropoda* und *Vertebrata*) mit Ausnahme der auf das Meer beschränkten Echinodermen und der Coelenteraten alle vertreten. Von den Protozoen ist wohl eine reichere Vertretung anzunehmen, als bis jetzt bekannt ist, und auch die Coelenteraten dürften nicht ganz von der Höhlenfauna ausgeschlossen sein. Die Mollusken, und zwar die Gastropoden, sehen wir zahlreicher auftreten, als man wohl vermuthen möchte, während die bislang bekannte Betheiligung der Würmer eine auffallend geringe ist. Hiebei ist zu berücksichtigen, dass unter der an sich schon

schwierig zu enthüllenden Höhlenfauna gerade die Würmer nebst den Protozoen das verborgenste Leben führen. Das grösste Contingent stellen, wie sich aus mehrfachen Gründen erwarten lässt, die Arthropoden,* nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ, indem sämmtliche vier Classen mit zahlreichen Gruppen sich betheiligen. Unter den vier Classen überwiegen wiederum die Insekten, namentlich durch die reiche Vertretung der Coleopteren; dann folgen die Arachniden, die Crustaceen und endlich die Myriopoden. Von den Wirbelthieren sehen wir nur die zwei niedersten, in ihrer Organisation nahe verwandten Classen, die Fische und die Amphibien an der Fauna spelaea sens. strict. Theil nehmen, und zwar in einem sehr geringen Verhältniss.

* Vergleiche eine allgemeine Uebersicht der Höhlen-Arthropoden in Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs, fortgesetzt von Gerstäcker, Band V, 229 f.

Weitere allgemeine und interessante Bemerkungen über den entomologischen Theil der Grottenfauna siehe in einer Arbeit von Dr. Joseph im Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur vom Jahr 1869 (pag. 169 ff.). Die daselbst gegen die Descendenz-Hypothese aufgeführten Thatsachen sind zum Theil falsch oder unvollständig berichtet, z. B. die Behauptung, dass die Thysanuren der Grotten mit Augen begabt seien, was zwar für das citirte *Anur. stillicid.*, nicht aber für andere Poduren richtig ist. Auch die Bemerkungen über den Sehnerven leiden an Einseitigkeit, indem sie die Faktoren der Anpassung und Vererbung nicht berücksichtigen. Mit dem Opticus bei *Anophthalmus* muss z. B. Joseph's Behauptung in Collision kommen. Joseph gelangt zu der Ansicht, dass die jetzige Grottenfauna ein in die gegenwärtige Schöpfung hineinragender Rest einer ursprünglich weit grösseren und mannigfaltigeren blinden Fauna sei, deren Glieder im Kampf um's Dasein da unterlagen, wo der Besitz des Sehvermögens von Vortheil war; er behauptet ferner, dass die Darwin'sche Annahme der Abstammung der blinden unterweltlichen Arten von sehenden oberweltlichen bis jetzt durch keine Thatsache unterstützt werde. So weit ich davon entfernt bin, die Descendenz-Hypothese als Dogma aufstellen zu wollen, so ist nach meiner Ansicht letztere Behauptung entschieden unrichtig. Die Annahme Joseph's hingegen trägt durchaus nicht allen in Betracht kommenden Faktoren (geologische Entwicklung etc.) Rechnung. Auf das Detail einzugehen, würde hier zu weit führen.

Von den Reptilien an aufwärts, welche in ihrem Bau schon mehr zu den Vögeln tendiren, finden wir zwar wohl noch einzelne Vertreter einer Fauna subterranea im weiteren Sinne, aber, trotzdem noch da und dort eine tiefer greifende Anpassung an ein lichtloses Leben uns begegnet, keine Angehörigen der Fauna spelaea s. strict.; wobei in Anschlag zu bringen ist, dass letztere gegenüber der ersteren wesentlich abgegrenzt sein muss durch den für die Höhlen charakteristischen Mangel eines ausgedehnten, höhere Gewächse umfassenden Pflanzenwuchses, und den Ausfall des mit einem solchen verbundenen Reichthums an Larven etc., wie er z. B. für einen Talpinen erforderlich wäre. Von den Vögeln ist im Zusammenhang mit der einseitigen und einheitlichen Organisation dieser Classe kein Fall von Mangel der Augen oder von rudimentären Augen bekannt, wie wir solche Fälle nicht nur in allen Typen, sondern auch speciell in allen übrigen Wirbelthierclassen antreffen. Weitere mehr in's Einzelne gehende Vergleichungen und die daraus sich ergebenden Fragen und Schlüsse mögen dem Leser überlassen bleiben. Hoffen wir, dass es in nicht zu ferner Zeit durch vereinte Anstrengungen gelingen werde, mit Hilfe von Sammlung des bislang Bekannten und von neuen Forschungen eine klare Einsicht nicht nur in die Zusammensetzung und geographische Verbreitung der Höhlenfauna, sondern vor allem auch in ihre Entwicklungsgeschichte zu gewinnen.

Zum Theil die gleichen Probleme, welche die Erforschung der Fauna spelaea zu lösen versucht, bewegen die gleichfalls erst in den Anfängen begriffene und zwar noch jüngere Untersuchung der Tiefenfauna nicht nur des Meeres, sondern auch unserer Binnengewässer. Ursprünglich war der leitende Gesichtspunkt bei der faunistischen Tiefenuntersuchung der Binnen-See'n der, marine oder alte Formen zu entdecken, wie es denn auch in der That den Bemühungen von Loven, Verrill und Anderen gelang, marine Crustaceen zu finden, sowohl in skandinavischen, als in amerikanischen See'n, und zwar zum Theil die gleichen Thiere (*Mysis relicta* etc.). Die Tiefenfauna bietet aber auch ein weiteres Interesse durch den Ausschluss des Lichtes, welchen sie mit der Fauna spelaea neben anderen Verhältnissen (Constanz der Tem-

peratur etc.) gemein hat. In dieser Richtung liegen aus jüngster Zeit interessante Untersuchungen von Forel über Schweizer-See'n vor, zu welchen er schon früher eine Einleitung publicirt hat.* Herr Professor Dr. Forel hatte die Güte, mir hierüber Einiges mitzutheilen und mir die Veröffentlichung zu gestatten.** Nach seinen bei Morges angestellten photographischen Experimenten reicht im Genfer-See*** die chemische Wirkung des Lichtes auf die photographische Platte (Chlorsilber) nicht über 50 m. Tiefe hinab, bei 40 m. ist sie schon sehr schwach. Schon in einer Tiefe von 30 m. bei welcher Forel noch eine Wirkung des Lichts auf den Opticus anzunehmen geneigt ist, fand er blinde Exemplare eines *Gammarus.* † Die Küstenfauna des Genfer-See's weist einen *Gammarus* mit vollkommenen Augen auf; in Uebereinstimmung damit fand Forel in der seichten Abtheilung des Bodensees bei Ermatingen in der Nähe von Constanz in der Tiefe von 20 m. einen gleichfalls mit Augen versehenen *Gammarus.* Im Neuchateler-See dagegen fanden sich bei 65 m. Tiefe zwei *Gammarus*-Exemplare, von welchen das eine vollständig blind war, während das andere an der Stelle, an welcher das Auge zu suchen ist, einen leichten, schwach pigmentirten Fleck zeigte. Wir sehen hier, wie anderwärts, dass das Pigment, welches zu seiner Bildung des Lichtes bedarf, bei Ausschluss des Lichtes das Erste ist, das der Organismus einbüsst, †† und zwar

* Vergl. Dr. F. A. Forel »Introduction à l'étude de la faune profonde du Lac Léman« in dem Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles, Vol. X (1868 - 70), pag. 217 ff. In dieser Einleitung wird neben der vorläufigen Mittheilung der Resultate der Zweck und die Methode der Untersuchung dargelegt.

** Ein Résumé dieser Untersuchungen findet sich in der diesjährigen September-Nummer vom Archiv de sc. phys. et natur. de Genève.

*** Die verschiedenen Seen werden sich wohl, entsprechend ihrer durch mancherlei Faktoren bedingten verschiedenen Farbe, in dieser Richtung nicht ganz übereinstimmend verhalten.

† Auch Höhlenthiere sieht man durch die Strömung des Wassers etc., vielleicht auch durch eigene Wanderungen über die Grenze der Dunkelheit gelangen.

†† Will man behaupten, dass die Uebergänge einer Entwicklung zum Lichtleben angehören, so lässt sich entgegnen, dass wir durch

nicht allein im Grenzgewebe des Körpers überhaupt, sondern auch im optischen Apparat desselben (allmählich auch in tiefer liegenden Organen), während der im centralsten Plan der Organisation begründete nervöse Theil des Auges am spätesten weicht (bei *Anophthalmus* etc. ist der Opticus noch vorhanden). Es ist das Pigment aber auch zugleich, wie uns die vergleichende Anatomie und Physiologie lehrt, dasjenige Constituens des Auges, welches nothwendig zu dem nervösen Apparat treten muss, wenn überhaupt eine Lichtempfindung, eine Unterscheidung zwischen Hell und Dunkel, ermöglicht werden soll. Der von Forel sogenannte „*Gammarus coecus*" von geringer Grösse und schwach röthlicher Färbung bewohnt im Genfer-See sehr zahlreich eine Tiefe von 30—300 m. (Ueber 300 m. ist noch nicht untersucht worden). Ausserdem fand sich im Genfer-See in einer Tiefe von 60—300 m., bisher nur in 5 Exemplaren, eine kleine, etwas grau gefärbte, ebenfalls augenlose Assel: „*Asellus coecus*". Ausser diesen blinden Arten von zwei auch in unserer Falkensteiner Höhle vertretenen Krebsgattungen weist die Tiefenfauna des Genfer-See's zahlreiche mit Augen begabte Thiere auf, namentlich Crustaceen, aber auch Mollusken (darunter eine *Valvata*), Würmer (Turbellarien, Oligochäten etc.), unter anderem auch eine *Hydra* und zwei Vorticellinen. Eine weitere Erforschung der Tiefenfauna verspricht nicht minder, als diejenige der Höhlenfauna wichtige Aufschlüsse nicht nur über viele specielle morphologische Fragen, sondern auch über die Geschichte der Organismen, über ihre Verbreitung im Raum und in der Zeit. Die Untersuchungen dieser beiden Zweige der Fauna sind es ohne Zweifel werth, intensiv und extensiv möglichst gefördert zu werden und sind einander gegenseitig eine nothwendige Ergänzung.

Analogie-Schlüsse mehr zur Annahme einer regressiven Metamorphose gedrängt werden.

Zur Molluskenfauna der Torfmoore.

Von Eisenbahn-Stationsvorstand S. Clessin in Dinkelscherben.

Die Mollusken nehmen, wie keine andere Thierklasse, infolge des eigenthümlichen Verhältnisses ihres Gehäuses zum Thiere, von ihrer Umgebung gewisse Eigenthümlichkeiten an, die sich auf Farbe, Form und Grösse der Gehäuse erstrecken, und die meistens derart scharf ausgeprägt sind, dass nach denselben mit voller Sicherheit auf die Beschaffenheit ihrer Wohnorte geschlossen werden kann. Aufmerksame Beobachtung der Mollusken im Freien an ihren Wohnplätzen wird Jedem sehr bald dieses Verhältniss erkennen lassen, sobald man sich nicht darauf beschränkt, eine Species nur an einem Fundorte zu sammeln, sondern bemüht ist, dieselbe von möglichst vielen Fundorten zu bekommen.

Die Molluskenfauna der Torfmoore trägt wie keine andere den Stempel der Eigenthümlichkeit ihres Wohnortes aufgeprägt und stimmt in allen Torfmooren so sehr überein, dass es unmöglich wird, die gleiche Species aus verschiedenen noch so entfernten Torfmooren zu unterscheiden, sei es, dass diese in den Alpen oder an den Rändern der grossen Alpsee'n oder völlig in der Ebene liegen. Dies Verhältniss muss um so auffallender sein, als die Formen der die oberbairischen See'n bewohnenden Mollusken, fast in jeden einzelnen verschieden sind und oft beträchtlich, selbst von jenen ihrer nächsten Nachbarn, z. B. zwischen dem Starnberger und Ammer-See, abweichen; fast jeder

See besitzt unter seinen Lymnaeen wenigstens eine ihm ausschliesslich eigenthümliche Form. Nichts kann daher besser den Beweis liefern, wie sehr die Form etc. der Molluskengehäuse von ihrer unmittelbaren Umgebung abhängig ist, als eben dieses Verhältniss. —

Die Fauna der Torfmoore ist im Allgemeinen weder an Species noch an Individuen eine arme zu nennen; einzelne Species sind oft in zahlloser Menge vorhanden. Fast alle zeichnen sich durch dunkle Färbung, kleine Form und dünne, durchsichtige Schalen aus. Färbung und Schalenstärke motifiren sich natürlich nach der jeweiligen Species. Die Arten, welche die Torfmoore bewohnen sind:

Lymnaea palustris Drap., ausschliesslich in seiner kleinen, schlanken Form, Var. *turricula* Held. vorhanden, welche für diese Orte sehr charakteristisch ist.

Lymnaea stagnalis L., mit kurzem Gewinde und sehr dünner Schale; häufig als Var. *roseolabiata* Wolf auftretend.

Lymnaea peregra Müll., meist kleinere, dünnschalige Formen.

Planorbis carinatus Müll., in der für die Moore charakteristischen Var. *dubius* Hartm.

Planorbis contortus L., *albus* Müll., *rotundatus* Par., *fontanus* Light; seltener auch *Planorbis acies*, *nitidus* Müll., *marginatus* Drap.

Bythinia tentaculata L., häufig in einer höher gewundenen längeren Form.

Valvata cristata Müll. — *Physa fontinalis* L. sehr häufig; *Physa hypnorum* L. weit seltener, doch nur auf Torfboden lebend. —

Von Muscheln finden sich nur: *Unio batavus* Lam. in den Abzugsgräben, als Var. *amnicus* Z. — *Sphaerium corneum* L., häufig als Var. *nucleus* Stud. — *Sph. calyculatum* Drap.; *Pisidium fossarinum* Clessin (Westerlund, Fauna, Mollusc., Sueciae. Norv. Daniae 1873. p. 544) in zahlreichen Varietäten. —

Diese Moorfauna findet sich in den verschiedensten Mooren, die ich zu durchsuchen Gelegenheit hatte. Um so mehr war ich erstaunt im Lindenriede und Lindenweiher bei Essendorf (bei

Gelegenheit der Versammlung der Naturforscher des Molassegebietes am 7. April 1873) einige von der eigentlichen Moorfauna ziemlich abweichende Molluskenformen zu finden. Das Ried, am östlichen Ufer des ziemlich beträchtlichen Lindenweiher gelegen, hatte zwar dieselben Pflanzen und Moose wie sie in fast allen Rieden und Torfmooren des Molassegebietes vorkommen, als z. B. *Andromeda polifolia, Eriophorum vaginatum, Vaccinium uliginosum* und *oxycoccos*; dessen ungeachtet fanden sich aber in den Wasserbehältern folgende Molluskenspecies vor:

Lymn. palustris Drap. Var. *corvus* Gmel. ziemlich reichlich, in sehr grossen, starkschaligen Exemplaren; einzelne besitzen eine schwach gitterförmige Rippung; — in den Quelltrichtern und Abzugsgräben; —

Lymn. ovata Drap., an denselben Orten wie die vorige; nicht minder zahlreich; dünnschalig, ziemlich gross, Mundsaum mit schwach röthlicher Färbung; die Mündung ist namentlich in der oberen Ecke sehr wenig ausgebaucht, so dass die Gehäuse nur bei aufmerksamer Betrachtung als dieser Art sich angehörig zeigen.

Planorbis marginatus Drap., in den Quelltrichtern, von mittlerer Grösse, Gehäuse völlig durchsichtig, ohne jeden Schmutzüberzug;

Bythinia tentaculata L.

Valvata piscinalis Müll. Die Thiere, deren Gehäuse ziemlich angefressen sind, sitzen in grosser Menge auf dem Boden eines Abzugsgraben, der reines Quellwasser ableitet; die Gehäuse, welche an ihren ältesten Windungen keine Epidermis mehr haben, erscheinen unter dem Wasser als kleine, weisse Punkte, die sich auf dem dunklen Grunde sehr deutlich abheben.

Nicht minder charakteristisch ist die den Lindenweiher bewohnende *Lymnaea stagnalis* und die in demselben lebenden Anodonten. Die Erstere hat das lange spitze Gewinde, welche diese Species auszeichnet, wenn sie in reinem Wasser lebt. Die Anodonten gehören der Form nach zur Gruppe der *An. rostrata* Kok., sie zeichnen sich aber durch die hellbraune Farbe ihrer glänzenden Epidermis und durch ihre sehr langgezogene und sehr schmale Form vor allen mir bekannten Anodonten Deutschlands aus.

So unvollständig durch diese wenigen Species die Fauna des Lindenriedes auch gegeben ist, so ist sie dennoch hinreichend, um sichere Schlüsse auf die Ursachen der Verschiedenheit seiner Molluskenfauna, gegenüber jener anderen Moose zu ziehen. Die Verhältnisse des genannten Mooses oder Riedes sind nämlich derart, dass sie sofort jedem Besucher auffallen werden. Im Lindenriede entspringen eine grosse Anzahl von Quellen (nach einem von Herrn Pfarrer Probst entworfenen, und mir freundlichst mitgetheilten Situationsplane sind es 42), welche aus 1—5 m. tiefen trichterförmigen Löchern kommen, und die beständig den Sand (Tertiärsand) aufwirbeln, der die wasserleitende Lehmschichte bedeckt. Die Quelltrichter, welche 1—3 m. oberen Durchmesser haben, durchdringen demnach die Torfschichten und reichen bis auf die obersten Tertiärschichten hinab. Die Quellen, welche vor beginnender Torfbildung unmittelbar an der Oberfläche zu Tage traten, haben sich je nach der Stärke ihres Wasserstromes bei fortschreitender Torfbildung, Trichter frei gehalten, welche jetzt senkrechte, oft sogar überhängende Ufer besitzen. Durch das stets sich erneuernde Quellwasser, welches aus den Trichtern in mehreren Abzugsgräben abfliesst, geht zwar die Torfbildung des Riedes in derselben Weise, wie in anderen Torfmooren mit völlig stagnirenden Wassern vor sich, weil in demselben die Torfpflanzen ebenso die Bedingungen ihrer Existenz zu finden scheinen, wie in letzteren. Die Mollusken, welche das Lindenried bewohnen, sind dagegen nicht wie die Mollusken anderer Moore gezwungen in stagnirenden Gräben und Pfützen, die oft mit kaffeebraunem Wasser gefüllt sind, zu leben, sondern sie hielten sich ständig in frischem, reinem Quellwaser auf, welches aus kalkreichem Tertiärboden kommt. Ich zweifle nicht daran, dass dieses Verhältniss allein die Ursache der Verschiedenheit der Mollusken des Lindenriedes, gegenüber anderer Riede ist.

Diese meine Meinung wird durch jene Molluskenfauna bestätigt, welche sich fossil in den untersten Schichten der alluvialen Torflager Südbaierns vorfindet. Die untersten Schichten, nämlich jene, mit welchem das Torflager auf andere Boden-

formationen aufliegt, besitzen dieselben Formen, wie sie sich im Lindenriede noch erhalten haben. Ich erwähne als Beispiel die fossile Fauna des Torflagers bei Mödishofen (Station der Bahnlinie Augsburg-Ulm), welche ich genauer zu untersuchen Gelegenheit hatte. Die Molluskenfauna desselben besteht aus folgenden Species: *Lymnaea palustris* v. *corvus* Gmel.; *Lymnaea ovata* Drap.; *Planorbis carinatus* Müll.; *Planorbis discus* Parr. (?); *Valvata piscinalis* Müll. Diese Species, mit Ausnahme von *Planorbis discus*, der im Lindenriede noch nicht gefunden wurde, sind von den lebenden Formen dieses Moores nicht im Geringsten verschieden. Ferner finden sich noch fossil im Mödishofer Torfmoore: *Sphaerium corneum*, var. *nucleus* Stud. und einige Pisidien. Von diesen fossilen Species kommen in demselben Torfmoore, und überhaupt im Thale der Zusamm, welche das Torfmoor durchfliesst nicht mehr lebend vor: *Valvata piscinalis; Lym. palustris* var. *corvus*, und *Planorbis discus; Lym. ovata* fehlt nur im Torfmoore, nicht im Thale selbst. Diese fossile Fauna liefert mit vollster Sicherheit den Beweis, dass mit Zunahme der Torfbildung und mit dem Mangel des reinen Wassers, die ursprüngliche Molluskenfauna, wie sie an den Ufern des See's lebte, der der Torfbildung anheim fiel, nicht mehr die ihnen zusagenden Existenzbedingungen fand und dass sie desshalb, nach der geringen Mächtigkeit der Torfschichte, in der sich ihre Schalen finden, zu schliessen, rasch ausgestorben ist. Die folgenden Torfschichten des Mödishofer Torflagers, das 3—4 m. Höhe erreicht, sind völlig leer an Mollusken. Die dasselbe jetzt bewohnenden Species haben daher an Ort und Stelle keine Umbildung aus den älteren Formen erfahren, sondern müssen von anderen Orten zugewandert sein. Die Torfbildung hat überhaupt eine Schwängerung des stagnirenden Wassers mit Pflanzensäuren zur Folge, welche nach anderweitig gemachten Beobachtungen für alle Mollusken tödtlich wird. — Das Lindenried, welches durch die vielen Quellen seinen Mollusken noch immer frisches Wasser zuführt, hat sich aber noch vollständig jene Fauna erhalten, welche es zur Zeit besass, als die Torfbildung ihren Anfang nahm. —

Ueber die braunköpfige Eichenspinnerraupe.

(Antherea Pernyi Guér.)

Von Professor Dr. G. Jäger.

Im Anschluss an die Veröffentlichung im vorigen Jahrgang dieser Zeitschrift (pag. 92) habe ich im Folgenden Nachrichten über den weitern Verlauf der Einbürgerungsversuche und knüpfe daran einige Bemerkungen über die ferner einzuhaltende Praxis.

Vorigen Herbst kamen bei mir ca. 160 gute Cocons, theils solche erster, theils solche zweiter Generation zur Ueberwinterung, von denen ich im Ende Mai und Anfang Juni ca. 8000 Eier erhielt. Die erst abgelegten versandte ich an eine Reihe von Züchtern, die spätesten (etwa 1200 Stück) behielt ich für meine Aufzucht und erhielt dazu ca. 800 Stück Eier, die bei Herrn Inspector Haane in Wasseralfingen (wohl desshalb, weil er die Cocons in warmem Raume überwintert hatte) 3 Wochen früher als meine eigenen ausschlüpften.

Aus meinen Eiern krochen die Räupchen erst am 20—25 Juni aus und lieferten mir Ende August ca. 400 Cocons, von denen etwa 3—4 Falter schlüpften, alles andere zur Ueberwinterung gekommen ist. Die von Herrn Inspector Haane erhaltenen spannen sich schon anfangs August ein und die Falter sind sämmtlich ausgeschlüpft. Von den andern Züchtern bin ich noch nicht allseitig über ihre Ergebnisse unterrichtet worden, doch kann darüber folgendes mitgetheilt werden. Einigen sind alle Falter der ersten Generation ausgeschlüpft, andere haben einen Rest von Cocons übrig behalten, einige waren fast so glücklich wie ich selbst. Diese grossen Unterschiede lassen sich auf Folgendes zurückführen.

Erstens die Eier, die ich vertheilte, sind früher abgelegt als die, welche ich zurückbehielt, desshalb fielen die Zuchten der ersten ungünstiger aus. Zweitens ist Hohenheim hoch gelegen

und desshalb kühler, und auch von den Versuchen meiner Mitzüchter sind die an höher gelegenen Orten im allgemeinen günstiger verlaufen, als die an tiefliegenden Orten. Drittens mögen Unterschiede in der Behandlung, namentlich zu warme Haltung in manchem Falle das Ausschlüpfen der Falter veranlasst haben. Viertens stammten meine Eier zum Theil von eingenerationigen, zum Theil von doppeltgenerationigen Cocons, ein Uebelstand, der für die nächste Saison wegfallen wird, da ich diessmal nur Cocons der ersten Generation in der Ueberwinterung habe.

Knüpfen wir nun die aus obigem zu entnehmenden Winke gleich hier an.

Wie ich schon in meiner ersten Veröffentlichung sagte, und weiter unten noch ausführlicher darlegen will, ist die wichtigste Aufgabe der Acclimatisation dieser Raupe die Beseitigung der Neigung, eine zweite Generation zu machen. Offen gestanden hatten mich die Ergebnisse des vorigen Jahres in dieser Beziehung mit Hoffnung auf besseren Erfolg, als er jetzt eingetreten, erfüllt. Allein wenn wir die aussergewöhnliche Wärme und lange Dauer dieses Sommers in Betracht ziehen, so war eigentlich kaum Besseres zu erwarten, und da die Zahl der nicht ausgeschlüpften Cocons trotzdem eine so grosse ist, so darf mit Bestimmtheit auf die Erreichung des angestrebten Zieles gehofft werden, namentlich wenn von jetzt an keine Cocons zweiter Generation mehr zur Grainirung verwendet werden; denn das gewaltigste Umwandlungsmittel ist die konsequente Beseitigung aller Individuen von fehlerhafter Neigung. Bei der Aufzucht wird man ferner alles anwenden müssen, um den Entwicklungsgang möglichst weit in die zweite Hälfte des Sommers hinaus zu schieben, 1) dadurch, dass man die Cocons im kalten Raume überwintert, 2) dieselben der ersten Frühlingswärme entzieht und sie nicht vor Ende Mai in die Zuchträume bringt, um das Ausschlüpfen der Räupchen bis Johanni zu verzögern, 3) die Aufzucht nicht in zu warmen Räumlichkeiten vornimmt, 4) dass man bei der Zimmerzucht die fertigen Cocons sogleich in den Keller oder an einen andern kalten Ort bringt. Durch die consequente Durchführung dieser Massregeln

glaube ich, dass in nicht zu ferner Zeit die Neigung zum Fertigen einer zweiten Generation selbst in heissen Sommern nicht mehr zum Durchbruch kommt.

Ein weiterer Punkt ist das auch in diesem Jahr noch sehr ungünstige Verhältniss zwischen der Zahl der ausgelegten Eier und der geernteten Cocons. Dieses Missverhältniss hat zunächst gar nichts Bedenkliches, da es bei neu eingeführten Thieren niemals anders ist. Die Acclimatisation eines Thieres beruht ja auf der — sich von selbst machenden — Auswahl derjenigen Individuen, welche die neuen Verhältnisse ertragen, während die anderen zu Grunde gehen. Wenn nun auch die Zahl der ersteren anfangs gering ist, so muss doch einfach desshalb, weil nur sie, d. h. die widerstandsfähigeren, zur Fortpflanzung kommen, der Prozentsatz der Ueberlebenden mit jeder Generation stetig zunehmen. Allein es handelt sich auch um Fortschritte in der Behandlungsmethode und hierüber sind einige Winke nöthig.

Ein Hauptpunkt, auf den ich erst in diesem Jahre und zwar leider etwas zu spät gekommen bin, ist die Thatsache, dass diese Raupen sehr durstig sind, namentlich in dem ersten Lebensalter. Schon im vorigen Jahre fiel mir auf, dass so viele Räupchen in den Gefässen mit den Eichenzweigen ersaufen, allein ich hielt es für Ungeschicklichkeit und Folge ihres rastlosen Herumvagirens, und verstopfte den Hals der Flaschen mit Watte. Als ich aber heuer in einer einzigen, nicht gut verstopften Flasche über 100 ertrunkene Räupchen fand, die sich durch eine enge Oeffnung hereindrängen mussten, wurde mir klar, dass sie nur der Durst hineingetrieben haben konnte, und dass jenes ärgerliche Herumirren zum grossen Theil durch den Durst veranlasst wird. Desshalb ist es nothwendig dafür zu sorgen, dass die Räupchen gleich beim Ausschlüpfen und mindestens während der ersten Lebensperiode Wasser vorfinden, um ihren Durst zu stillen. Man benetze desshalb das Futter täglich zweimal mit einem sogenannten spanischen Nebel oder, indem man eine ins Wasser getauchte Bürste über einen Stab streicht, oder mit einer Verstäubungsflasche. Auch in späteren Lebensaltern wird man bei der Zimmerzucht das Benetzen nicht ganz aussetzen dürfen, da

mir auch dann noch der Durst es zu sein scheint, der sie veranlasst, von welk gewordenem Futter fortzulaufen; offenbar fällt in der Heimath dieser Thiere (Japan) reichlicher Nachtthau.

Der zweite Punkt ist die Fütterungsweise. Von allen Züchtern und auch von mir wurden die Eichenzweige in Wassergefässe gesteckt und behufs der Futtererneuerung die abgefressenen oder welken Zweige herausgezogen und durch frische ersetzt. Diese Methode leidet an einem Hauptübelstand. Wenn die Raupen von verschiedenem Alter sind, so hat man fast jederzeit Raupen, welche fressen, und solche, die in der Häutung sind (schlafen), nebeneinander. Bei dem Wechseln der Zweige ist es ganz unvermeidlich, dass die schlafenden Raupen schwer beunruhigt, ja selbst abgerissen werden, und das bringt ihnen, wie jeder Züchter der Maulbeerseidenraupen weiss, bleibenden Schaden. Das zweckmässigste wäre nun allerdings, die Raupen so zu isoliren, dass nur gleich-alte beisammen sind, allein das scheint mir, vorläufig wenigstens, nicht ausführbar aus Gründen, die ich hier nicht näher erörtern will — einen Versuch dazu will ich zwar in der kommenden Saison machen, — dagegen habe ich eine andere Fütterungsmethode mit Erfolg versucht und zwar in der Weise. Auf ein pultartiges, aus einigen Latten gemachtes Gerüste werden die Eichenzweige so aufgelegt, dass sie etwa in einem Winkel von 30—40 Grad ansteigen und ein luftiges Bett bilden. Jeden Tag legt man frische Zweige auf, ohne die alten wegzunehmen, so dass allmählich ein ziemlich hoher Reisighaufen entsteht. Ist dieser über Gebühr gross, so legt man ein provisorisches neues, nur lose verbundenes Gerüste an, legt die frischen Zweige, sobald die Raupen aufgekrochen sind, auf letzteres und fährt so fort, bis auf dem alten Reisighaufen auch die letzten Schläfer fort oder bequem beseitigbar sind. Jetzt entfernt man das alte Reisig und fängt wieder von vorn an. Mehr als zweimal im Ganzen wird man diesen Bettwechsel nicht vorzunehmen brauchen. Diese Fütterungsart ist viel weniger mühsam als die gewöhnliche und beseitigt fast alle Nachtheile, die aus verschiedenem Alter der Raupen entspringen. Allerdings muss man täglich ein- oder zweimal füttern, während Zweige, die im Wasser stecken, 2—4

Tage aushalten; allein diess wird reichlich durch die Einfachheit des Fütterungsaktes aufgewogen.

Im Anhang an diese Mittheilungen möchte ich nun einiges über die Zukunft der Eichenspinnerzucht und die zu befolgende Züchtungspraxis überhaupt sagen. Wenn man unsere wirthschaftlichen Verhältnisse, den Stand des Arbeitsmarktes und der Bodenbenutzung einerseits, und die Werthe, welche durch die Produktion der Eichenseide geschaffen werden, andererseits in Betracht zieht, so kommt man zum Schluss, dass wohl nur einerlei Züchtungspraxis nämlich die Selbstaufzucht auf dem Baume auf die Dauer lohnend sein wird. Die Zimmerzucht wird nur in dem Fall dauernd etwas abwerfen, wo durch dieselbe anderer Verdienst nicht geschmälert und die Sache ganz nebenher betrieben werden kann, andernfalls nur so lange, als es sich noch nicht um Seidegewinnung sondern um Grainserzeugung handelt. Will man also ernstlich die Eichenspinnerzucht in unseren Ländern einführen, so muss als Endziel die Selbstaufzucht auf dem Baume angestrebt werden. Für diese ist unerlässliche Vorbedingung, dass die Züchtungsmethode sich vollständig in Harmonie setzt mit den bisherigen Nutzungsweisen der Eiche, so dass der Forstbetrieb in keiner Weise gestört und keine neuen Bodenflächen in Anspruch genommen werden. Diess muss schon desshalb so sein. weil sonst die neue Produktion den Widerstand einer alt bewährten Praxis zu überwinden hätte, was selbst dann, wenn sie grösseren Gewinn abwürfe, als die letztere, eine höchst schwierige Aufgabe wäre.

Untersucht man nun, ob eine solche Vereinbarung möglich ist, so kommt man zu dem Resultat, dass sie mit der braunköpfigen Eichenraupe *(A. Pernyi)* voraussichtlich erreicht werden kann, mit der grünköpfigen *(A. Yamamaï)* dagegen unter keinen Umständen. Diess lehrt folgender Vergleich.

Die *Yamamaï* hat ihre Frassperiode im April, Mai und Anfang Juni und der Falter fliegt im Hochsommer aus. In Folge dessen treten ihrer Selbstaufzucht auf Waldbäumen folgende unübersteigliche Hindernisse entgegen:

1) Wird der Baum während seines ersten Triebes befressen,

und das muss denselben, da der Frass viel länger fortdauert als z. B. der Maikäferfrass, entweder tödten oder den Holzansatz schmälern.

2) Die bei uns so häufigen Spätfröste werden die Aufzucht direkt oder durch Nahrungsmangel indirekt vernichten.

3) Fällt die Frassperiode vollständig zusammen mit der Brutzeit der Vögel, so dass schon allein von dieser Seite her völlige Vernichtung droht, denn selbst die meisten sonst körnerfressenden Vögel nähren wenigstens ihre Jungen mit Insekten.

4) Da zur Zeit, wo die Raupe schlüpft, die Waldbäume noch nicht belaubt sind, so muss die Aufzucht längere Zeit im Zimmer fortgeführt werden und auch dann, wenn das Laub ausgebrochen ist, sind die Räupchen auf den noch mit spärlichem zartem Laub bedeckten Bäumen sehr wenig beschützt.

5) Muss die Coconernte im Hochsommer stattfinden, kann mithin nur durch Besteigen der Bäume bewirkt werden. Dies ist, da die Cocons meist an den äussersten Zweigspitzen hängen, schwierig, gefährlich und äusserst zeitraubend.

Bei der Pernyizucht ist die Sachlage völlig verändert, da ihre Frassperiode in den Juli und August fällt und der Falter erst im kommenden Frühjahr ausschlüpft.

1) Im Anfang Juli hat die Eiche nicht nur ihren ersten Trieb völlig abgewickelt, sondern auch den zweiten sogenannten Johannitrieb kann sie völlig ungestört zur Entfaltung bringen, da die Räupchen, die in ihrer Heimath immergrünes Laub fressen, sich ausschliesslich an die Blätter des ersten Triebes halten, bis die des zweiten völlig ausgereift sind. Dem Baum wird also nicht der mindeste Eintrag gethan.

2) Spätfröste kommen nicht mehr in Betracht.

3) Bezüglich des Vogelschadens gilt folgendes. Wenn man den Ortschaften nicht zu nahe kommt und die Aufzucht nicht in den Waldrand verlegt, so kommen nur die eigentlichen Waldvögel und von diesen, da die Raupen hoch auf die Bäume steigen, nur diejenigen in Betracht, die ihre Nahrung in den Baumkronen suchen. Von diesen kommen nun bei der Pernyizucht diejenigen Körnerfresser in Wegfall, welche nur ihre Jungen mit Raupen füttern, also Buchfink, Feldsperling, Kernbeisser, Distelfink, Gold-

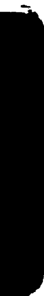
ammer und Eichelhäher, da ihre Brutzeit Anfang Juli vorbei ist. Weiter da um Johanni die Kirschen und Himbeeren reif sind, so ziehen Goldamsel, Gartenlaubvogel und die Staare mithin zwei Hauptraupenfresser theils aus dem Walde fort, theils nach den wilden Süsskirschenbäumen; die zwei ersteren ziehen sogar Anfang August ganz weg, und der Staar kommt auch nicht mehr in Betracht, weil er mit der Heuerndte völliger Feld- und Ufervogel wird. Der Kukuk ist zwar im Juli noch sehr zu fürchten, allein im Anfang August geht auch er fort. Endlich der Gartenrothschwanz geht im Juli schon mehr der Beerennahrung nach. Als Hauptfeinde bleiben desshalb fast nur die kleineren Laubvögel, die Meisen und anfangs noch der Kukuk. Das ist jedenfalls eine unendlich günstigere Situation als die, in welcher die *Yamamaï* bei der Freizucht sich befände.

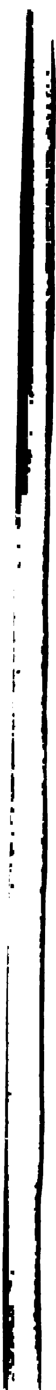
4) Zur Zeit, wo die Räupchen ausgesetzt werden, ist die Eiche vollbelaubt; damit sind die Thierchen nicht nur den Augen ihrer Feinde besser entzogen, sondern auch vor Sturmwind, Gewitterregen und selbst mässigem Hagel sicher, so dass nur starker Hagelschlag ihnen Schaden bringen kann.

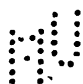
5) Der Hauptvortheil endlich liegt in der Coconerndte. Wenn man nämlich nur solche Bäume mit Raupen besetzt, die im kommenden Winter zum Schlag kommen sollen, so kann man das Einsammeln an den gefällten Stämmen in aller Bequemlichkeit vornehmen, und zwar im Winter, wo man auch ausreichend Zeit dazu hat. Ja es wird sich die Aufzucht selbst noch mit dem Schälholzbetrieb vereinigen lassen, da der Schmetterling erst im Mai schlüpft und das Schälholz schon in der ersten Hälfte April gefällt wird.

Aus diesen Auseinandersetzungen geht hervor, dass erst seit der Einführung der braunköpfigen Eichenspinnerraupe *(A. Pernyi)* und deren Rückführung zu einjähriger Generation die Produktion von Eichenseide in unsern Ländern ernstlich in Erwägung gezogen werden kann, und dass alle Bestrebungen sich auf diese neue Raupe concentriren sollten, welcher gegenüber die Zucht der *Yamamaï* hoffnungslos ist.

Unter den wirthschaftlichen Betrieb der Pernyizucht will ich nur die Andeutung geben: Entweder führt sie der Waldeigen-







Zur Kenntniss des krystallinischen und amorphen Zustandes.

Von Dr. **Duvernoy** in Stuttgart.

Bekanntlich wird bei der Lösung der meisten krystallisirten Salze in Wasser — mögen sie nun Krystallwasser enthalten oder nicht, nur dass sie in ersterem Falle mit ihrem vollen Gehalte an solchem noch versehen sein müssen, so dass eine chemische Bindung von Wasser nicht Statt findet, — Wärme absorbirt, indem ein eingebrachtes Thermometer, je nach der Art des Salzes, und dem Verhältnisse zu seinem Lösungsmittel mehr oder weniger sinkt.

Dieses Verhalten ist jedoch keineswegs den Salzen eigenthümlich, sondern findet, wie es scheint, bei den im krystallinischen Zustande vorkommenden Stoffen überhaupt Statt.

Unter denjenigen, welche ich in dieser Beziehung untersuchte, indem sie bald in Wasser, Weingeist oder anderen Flüssigkeiten gelöst wurden, ohne dabei eine Veränderung in ihrer chemischen Zusammensetzung zu erleiden, nenne ich namentlich verschiedene krystallinische Säuren, wie Weinstein-, Citronen-, Klee-, Borax-, Benzoë-, Gallus-, Phenyl- und Stearin-Säure; von Alcaloiden: Chinin und Morphin; ferner Santonin, Salicin, Campher; krystallisirter Rohr-, Milch- und Traubenzucker; endlich Schwefel, Phosphor, Jod, ohne dass mir bis jetzt eine Ausnahme in dieser Hinsicht vorgekommen wäre.

Ein ganz anderes, ja meistens entgegengesetztes Verhalten zeigen dagegen diejenigen Stoffe, welche keine deutliche krystallinische Struktur haben, sondern sich dem amorphen Zustande mehr

oder weniger nähern, wie Gummi, Harze, Pflanzen-Extrakte und dergleichen, indem dieselben bei ihrer Lösung in den entsprechenden Flüssigkeiten, häufig eine Wärmeentwicklung zeigen, oder, wo eine merkliche Veränderung der Temperatur nicht wahrzunehmen ist, doch jedenfalls keine Verminderung derselben Statt findet.

Diese Untersuchungen wurden mittelst eines in 0,2⁰ abgetheilten Celsius'schen Thermometers gemacht, welcher jedoch einen Unterschied von 0,1⁰ noch deutlich erkennen liess. Die Zu- oder Abnahme der Temperatur während der Lösung betrug zuweilen nur Bruchtheile eines Grades, in welchem Falle die Beobachtungen gewöhnlich wiederholt wurden, um sich gegen Täuschungen zu sichern. Ueberhaupt aber war die Wärmeentwicklung bei der Lösung amorpher Körper in der Regel ungleich geringer als die Wärmeabsorbtion bei der Lösung krystallinischer Stoffe.

Der Unterschied der Temperatur in plus oder minus hängt, abgesehen von der Menge des verwendeten Stoffes, auch von dem Verhältnisse desselben zu dem Lösungsmittel ab, und es wäre daher nöthig gewesen, um das Maximum dieses Unterschiedes, in der einen oder andern Richtung zu erreichen, die einzelnen Stoffe in dem hiezu geeignetsten Verhältnisse der entsprechenden Flüssigkeit zu lösen, was eine längere Reihe von Versuchen, zu Erforschung dieses Verhältnisses, erfordert hätte. Da es mir jedoch weniger darum zu thun war dieses Maximum zu erreichen, als die Thatsache zu constatiren, ob während der Lösung eine Erhöhung oder Erniedrigung der Temperatur Statt finde, so nahm ich auf das Verhältniss des Lösungsmittels zu dem aufzulösenden Stoffe keine besondere Rücksicht, sondern brachte beide so zusammen wie es mir gerade passend schien, nur mit der Vorsicht das Lösungsmittel lieber in etwas zu geringer als zu grosser Menge anzuwenden, da durch letzteres die Deutlichkeit des Resultates leicht geschwächt werden könnte. Von den zu lösenden Stoffen wurden gewöhnlich 10 Grm., nach Umständen aber auch mehr oder weniger verwendet. Dass dieselben, womöglich in pulverisirtem Zustande angewandt wurden, um die Lösung zu beschleunigen, brauche ich kaum zu erinnern.

Als Beispiele von Wärme-Entbindung bei der Lösung nicht

krystallinischer Stoffe mögen hier folgende angeführt werden, mit der Bemerkung, dass die Temperatur des Lösungsmittels zwischen 15 und 20⁰ C. betrug:

Stoff.	Lösungsmittel.	Erhöhung der Temperatur.
Gummi arab.	Wasser	1⁰ bis 1,5⁰
Dextrin	—	1,6⁰
Malz-Extrakt trockenes	—	1,5⁰ bis 2⁰
Caramel	—	1,5⁰
Süssholzsaft	—	1,5⁰
Myrrhe	—	1,5⁰ bis 2⁰
Catechu	—	0,5⁰ bis 0,8⁰
Kino	Weingeist	2,5⁰
Sandarac	—	1,5⁰ bis 2⁰
Guajac	—	1,5⁰ bis 2⁰
Benzoëharz	—	1—2⁰
Jalappenharz	—	1⁰
Tafellak	—	1⁰
Drachenblut	—	1⁰ und darüber
Catechu	—	0,8⁰ bis 1⁰.

Einige Gummi-Harze, welche sich theilweise in Wasser, theilweise in Weingeist lösen, wie Myrrhe, Aloë, Gummi Guttae, G. Ammoniacum, Galbanum, Asa foet. Opium, zeigten ein verschiedenes Verhalten je nachdem sie in Wasser oder Weingeist gelöst wurden, indem im ersteren Falle gewöhnlich einige Erhöhung, im letzteren dagegen eine leichte, doch immer nur einige Bruchtheile eines Grades betragende Erniedrigung der Temperatur beobachtet wurde.

Abgesehen jedoch davon, dass mehrere dieser Stoffe, wie Opium, Aloë u. a. krystallisirbare Bestandtheile enthalten, welche geeignet sind das Ergebniss der thermometrischen Untersuchung zu trüben, so glaube ich bei den meisten derselben, den Gehalt an ätherischem Oele als Ursache der Temperatur-Erniedrigung bei ihrer Auflösung in Weingeist annehmen zu müssen. So fand ich wenigstens, dass bei der Lösung von Terpentinöl in Weingeist ein Sinken der Temperatur Statt findet, während zugleich

eine Vermehrung des Volums eintritt, in welcher eben die Wärme-Absorbtion ihren Grund zu haben scheint. Demselben Umstande glaube ich auch die Temperatur-Abnahme zuschreiben zu müssen, welche bei der Lösung von Terpentin und Fichtenharz in Weingeist beobachtet wird. Die gleiche Erscheinung findet beim Colophonium Statt, wobei es jedoch dahin gestellt bleibt, in wie fern der Gehalt an einem krystallinischen Stoffe, der Sylvin-Säure, oder ein Rückstand an ätherischem Oele hierauf Einfluss hat.

Wenn dagegen die zuletzt erwähnten Stoffe in Terpentinöl, statt in Weingeist gelöst werden, so findet jetzt eine leichte Erhöhung der Temperatur, um einige Bruchtheile eines Grades Statt, was ebenfalls darauf hinzuweisen scheint, dass es der Gehalt an ätherischem Oele ist, welcher die Erniedrigung der Temperatur bei der weingeistigen Lösung verursacht.

Kautschuk zeigte bei seiner Lösung in Chloroform keine merkliche Veränderung der Temperatur, was wohl in der Langsamkeit, womit die Lösung erfolgt, begründet ist, zumal derselbe sich nicht im Zustande feiner Zertheilung anwenden lässt.

Bei der Auflösung von Gutta Percha in Chloroform wurde dagegen ein Sinken der Temperatur um etwa 1° beobachtet, was der Regel dass bei der Lösung amorpher Stoffe eine Erhöhung der Temperatur Statt findet, zu widersprechen scheint. Die Gutta Percha ist jedoch * ein Gemenge eines Kohlen-Wasserstoffes von der Formel der Camphene mit sauerstoffhaltigen, harzartigen Körpern, die wahrscheinlich durch Oxydation des ersteren entstehen. Wie nun bei der Mischung von Terpentinöl mit Weingeist eine Zunahme des Volums, und damit Wärme-Absorbtion Statt findet, so scheint die Erniedrigung der Temperatur bei Lösung der Gutta Percha in Chloroform in demselben Verhalten begründet zu sein, indem auch hiebei eine Zunahme des Volums beobachtet wird.

Wird Stärkmehl mit etwas Wasser von 20° übergossen, so wird letzteres angeschluckt, und findet während des Aufquellens

---

* Nach Strecker's Lehrbuch der organischen Chemie, 4. Aufl. Seite 644.

der Stärkmehlkörner eine Erhöhung der Temperatur um ungefähr 2° Statt.

Ebenso wurde während des Aufquellens von Leim in Wasser oder Essigsäure von 15° eine leichte Steigerung der Temperatur um 0,5° bis 1° beobachtet.

Berlinerblau, in einer concentrirten wässrigen Lösung von Kleesäure aufgelöst, zeigte eine Erhöhung der Temperatur von 14° auf 15,8°.

Die Lösung verhält sich, nach Graham,* wie eine Colloid-Substanz, indem nichts färbendes durch den Dialysator geht, sondern nur allmälig ein Theil der Kleesäure.

Ein anderes amorphes Salz, das citronensaure Eisenoxyd der deutschen Pharmacopöe, ergab bei seiner Lösung in Wasser von 18° eine Erhöhung der Temperatur auf nahezu 19°.

Von besonderem Interesse war in dieser Beziehung die Untersuchung solcher Stoffe, welche bald in krystallinischem, bald in amorphem Zustande vorkommen.

Gepulverter Hut- oder Kandis-Zucker ergaben bei ihrer Lösung in der entsprechenden Menge destillirten Wassers von 16° ein Sinken der Temperatur um 2—3°.

Wurde dagegen geschmolzener, amorpher Zucker, sogenannter Gerstenzucker, gepulvert in etwas Wasser von 15° gelöst, so stieg das Thermometer während der Lösung auf 18° und darüber.

Beiderlei Versuche wurden mehrmals wiederholt und lieferten jedes Mal dasselbe Ergebniss, nämlich ein deutliches Sinken des Thermometers bei der Lösung des krystallinischen, und ein Steigen desselben während der Lösung des amorphen Zuckers.

Der zweite Körper, welchen ich in dieser Beziehung untersuchte ist der Schwefel.

Wird krystallinischer Schwefel in Schwefelkohlenstoff gelöst, so findet ein bedeutendes Sinken der Temperatur von 14° auf 10° und darunter Statt.

Bei der Lösung solchen Schwefels in Chloroform von 15°

---

* Chem. Centralblatt, 13. December 1862.

ist die Verminderung der Temperatur ungleich geringer und beträgt nur etwa 0,4—0,5°, was ohne Zweifel darin begründet ist, dass der Schwefel bei dieser niedrigen Temperatur sich in Chloroform in ungleich geringerer Menge löst als in Schwefelkohlenstoff.

Der amorphe, in Schwefelkohlenstoff unlösliche Schwefel, — sei er durch Fällung einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron mit Salzsäure, oder durch wiederholtes Ausziehen von Schwefelblumen mit Schwefelkohlenstoff erhalten, — zeigt auf Zusatz von absolutem Alcohol oder Chloroform von 15—20° nur ein sehr geringes, nicht über 0,3—0,4° betragendes Steigen des Thermometers, was sich jedoch daraus füglich erklärt, dass derselbe bei so niederer Temperatur sich nur langsam, und in sehr geringer Menge in diesen beiden Flüssigkeiten löst.

Wird dagegen der amorphe Schwefel bei einer constanten Temperatur von 75° in Alcohol gelöst, bei welcher Temperatur er sich in grösserem Verhältnisse löst, so beobachtet man ein Steigen des Thermometers um 1—2°.

Hiebei ist jedoch die Vorsicht zu gebrauchen, dass der Schwefel bei seinem Zusatz zum Alcohol dieselbe Temperatur habe wie dieser, was am einfachsten dadurch geschieht, dass derselbe in einem Reagensgläschen eine Zeit lang in den erwärmten Alcohol gehalten wird.

Dieses Ergebniss war übrigens schon im Voraus zu erwarten, da der amorphe Schwefel bei seiner Lösung in Alcohol in den krystallinischen Zustand übergeht, oder sich wenigstens in dieser Form daraus absetzt, es aber durch anderweitige Erfahrungen bekannt ist, dass bei diesem Uebergange des Schwefels aus dem amorphen in den krystallinischen Zustand Wärme frei wird.

Ein weiterer Körper, mit welchem ich Versuche in dieser Beziehung anstellte, ist die arsenige Säure.

Wird die krystallinische arsenige Säure mit Wasser von 15—20° zusammengebracht, so findet keine merkliche Veränderung der Temperatur Statt, was sich aus ihrer sehr geringen Löslichkeit in Wasser von dieser Temperatur leicht erklärt.

Verdünnte Salzsäure löst zwar die arsenige Säure in etwas stärkerem Verhältnisse auf; allein es scheint hierbei eine chemische

Verbindung zwischen Chlor und Arsen, durch Bildung von Arsen-Super-Chlorür vor sich zu gehen, welche das Ergebniss trübt, so dass während der Lösung eher eine leichte Steigerung der Temperatur, um einige Bruchtheile eines Grades, beobachtet wurde.

Wird dagegen das Wasser bis zu einer constanten Temperatur von 85—90° erwärmt, und nun etwas krystallinische arsenige Säure von gleicher Temperatur zugesetzt, so sinkt der Thermometer allmälig um 2—3°, und erhält sich auf diesem Standpunkte, bis so viel Arsenik aufgelöst ist, als sich lösen kann, worauf derselbe erst wieder zu steigen beginnt.

Er erklärt sich dieses Verhalten der arsenigen Säure bei ihrer Lösung in heissem Wasser ohne Zweifel daraus, dass dieselbe in heissem Wasser ungleich löslicher ist als in kaltem.

Ein entgegengesetztes Verhalten zeigt die glasige oder amorphe arsenige Säure.

Wird diese frisch gepulvert, mit Wasser von 15° übergossen, so findet eine Erhöhung der Temperatur um 1—1½° Statt.

Diese Erhöhung der Temperatur ist jedoch nur dem geringeren Theile nach ihrer Auflösung in Wasser zuzuschreiben, so ferne bekanntlich die glasige Säure, schon in Folge der feinen mechanischen Zertheilung, rasch in krystallinischen Zustand übergeht, und dabei Wärme entbindet. So fand ich z. B. als ein paar Gramme frisch gepulverten glasigen Arseniks, ohne Zusatz von Wasser, in ein Glasröhrchen gebracht worden, das eingesetzte Thermometer von 12° auf 16° sich erheben.

Wurde der glasige Arsenik, statt als feineres Pulver, in Form grösserer Splitter mit Wasser von 15° übergossen, so wurde eine leichte, doch nicht über 0,5—6° betragende Erhöhung der Temperatur beobachtet, was sich, neben der geringen Auflöslichkeit auch des glasigen Arseniks, in Wasser von so niederer Temperatur, noch aus dem weiteren Umstande erklärt, dass seine Lösung, bei Anwendung grösserer Stückchen, wesentlich erlangsamt wird.

Ist aber das Wasser auf eine constante Temperatur von 85—90° erwärmt worden, so findet auf Zusatz von Splittern des glasigen Arseniks eine Erhöhung der Temperatur um 1—1½°

Statt, während das Pulver des krystallinischen Arseniks bei seiner Lösung in heissem Wasser eine Erniedrigung der Temperatur um 2—3° bewirkt.

Wie beim amorphen Schwefel war aber auch beim glasigen Arsenik eine Erhöhung der Temperatur bei seiner Lösung im Voraus zu erwarten, da bei seinem Uebergange in den krystallinischen Zustand ebenfalls Wärme frei wird, und auch der amorphe Arsenik sich bei seiner Lösung in krystallinischen verwandelt, oder sich wenigstens in letzterer Form ausscheidet.

Phosphor. Bei der Lösung gewöhnlichen Phosphors in Schwefelkohlenstoff von 15° Temperatur wurde ein Sinken des Thermometers auf 13° und darunter wahrgenommen.

Der vergleichende Versuch mit rothem, amorphem Phosphor musste jedoch unterbleiben, da kein direktes Lösungsmittel für diesen bekannt ist.

Glasige Phosphorsäure (Metaphosphorsäure-Hydrat) stellt eine durchscheinende, glasartige, anscheinend amorphe Masse dar, welche auch bei ihrer Lösung in Wasser von 16° eine Erhöhung der Temperatur auf 18,8° bewirkte.

Metaphosphorsaures Natron. Die glasige, amorphe Modification dieses Salzes ergab bei ihrer Auflösung in Wasser von 16° eine Erhöhung der Temperatur auf 19°.

Wollte man etwa annehmen, dass diese bedeutendere Wärmeentwicklung, zum Theil wenigstens, daher rühre, dass hier Wasser chemisch gebunden werde, indem die zur Trockene abgedampfte Lösung einen Antheil Wasser zurückhält; so spricht dagegen der Umstand, dass die bis zur Consistenz eines dicken Schleimes abgedampfte Lösung, bei ihrer Wiederauflösung in Wasser eine gleich grosse Erhöhung der Temperatur bewirkte.

Die krystallinische Modification des genannten Salzes dagegen zeigte bei ihrer Auflösung in Wasser von 18° ein Sinken des Thermometers auf 16°.

Weinsäure. Bei Auflösung krystallisirter Weinsäure in Wasser von 15° findet eine Erniedrigung der Temperatur um volle 6° Statt.

Wird dagegen die amorphe Modification dieser Säure, die

Meta-Weinsäure, unmittelbar nach ihrem Erstarren und Erkalten bevor sie wieder in krystallinischen Zustand übergegangen ist, was nach einiger Zeit zu geschehen pflegt, in Wasser von 20⁰ gelöst, so erhöht sich die Temperatur der Lösung um 1,5—2⁰.

Chinin. Krystallisirtes Chinin zeigte bei seiner Lösung in Weingeist von 16⁰ eine Erniedrigung der Temperatur um 4—5⁰.

Wird dagegen eine gesättigte alcoholische Lösung von Chinin durch Wasser gefällt, so wird das Chinin in amorphem, zähflüssigem Zustande niedergeschlagen. Giesst man nun die überstehende Flüssigkeit ab, lässt den Niederschlag an der Luft erhärten, bringt denselben bei gelinder Wärme zur völligen Trockne und löst ihn nun in gepulvertem Zustande wieder in Weingeist auf, so findet, ungeachtet sich derselbe in Weingeist weniger leicht löst als das krystallisirte Chinin, doch eine leichte Erhöhung der Temperatur um 0,6—0,8⁰ Statt, während das krystallisirte Chinin eine Erniedrigung der Temperatur um nahezu 5⁰ gezeigt hatte.

Das amorphe Chinin geht jedoch allmälig in den krystallinischen Zustand über und man muss daher den erwähnten Versuch anstellen, ehe dieser Uebergang sich vollzogen hat.

An die eben erwähnten Körper, welche bald in krystallinischem, bald in amorphem Zustande erscheinen können, reihen sich zwei chemisch nahe verwandte Stoffe, die Gallus- und die Gerb-Säure (Tannin) an, von welchen die erstere krystallinisch, die andere amorph ist. Es tritt nämlich bei der Lösung der Gallus-Säure in Weingeist eine Erniedrigung der Temperatur um volle 2⁰ ein, während bei der Lösung der Gerbsäure in Weingeist oder Wasser eine Erhöhung derselben um 2—3⁰ Statt findet, nur dass bei der weingeistigen Lösung diese Erhöhung rascher eintritt und stärker ist, als bei der wässrigen.

Was ferner geeignet ist die Krystallisation zu hemmen oder zu erschweren, bringt ähnliche Wirkungen in Beziehung auf Wärmeentwicklung bei der Lösung hervor.

Bekanntlich verliert die Weinsäure durch Auflösung in Weingeist, wenigstens für einige Zeit, die Fähigkeit zu krystalli-

siren, und stellt, bis zur Syrupsdicke eingedampft, nach dem Erkalten eine bräunliche, durchscheinende, gummiartige Masse dar, welche sich nur langsam wieder in Weingeist löst.

Während nun bei der Lösung der krystallisirten Weinsäure in Weingeist der Thermometer von 15° bis auf 10° und darunter fällt, findet bei der Lösung der hievor erwähnten gummiartigen Säure, ungeachtet der Langsamkeit womit dieselbe erfolgt, eine leichte Erhöhung der Temperatur um etwa 0,5° Statt.

Bei einem andern Versuche wurde die zur Syrupsdicke abgedampfte alcoholische Lösung der Weinsäure in Wasser aufgelöst, und nun abermals abgedampft. Nach dem Erkalten stellte sie eine dicke, schleimige oder gallertartige, durchscheinende Masse dar, welche bei ihrer Wiederauflösung in Wasser, eine Temperaturerhöhung von 1 bis 1½° bewirkte.

Als eine andere Probe der erwähnten dickschleimigen Masse am folgenden Tage theilweise in krystallinischen Zustand übergegangen war, fand jetzt bei ihrer Lösung in Wasser eine Temperatur-Erniedrigung von 1—2° Statt.

Aehnlich wie die Weinsäure verhält sich auch die Citronensäure.

Bei Lösung der krystallisirten Säure in Weingeist wurde eine Erniedrigung der Temperatur von anfänglichen 20° auf 8° wahrgenommen. Bis zur Syrupsdicke abgedampft, stellte sie nach dem Erkalten eine durchsichtige, dickliche, schleimige Masse dar, welche die Fähigkeit, zu krystallisiren, verloren zu haben schien, wenigstens im Verlaufe mehrerer Tage sich nicht krystallinisch umsetzte. Bei Zusatz von Weingeist zu dieser amorphen Masse stieg das Thermometer von 20° auf beinahe 21°.

Aehnliche Resultate erhält man durch Zusatz fremder Stoffe, welche die Krystallisation verhindern oder erlangsamen.

Werden gleiche Theile Zucker und Weinsäure in Wasser gelöst, und bis zur Syrupsdicke abgedampft, so stellt die Mischung nach dem Erkalten eine dickliche, bräunliche, durchscheinende Masse dar, welche bei ihrer Lösung in Wasser von 20° eine Erhöhung der Temperatur um 0,5—1° ergab.

Als am folgenden Tage sich kleine Krystalle in einem übrig

gelassenen Theile der schleimigen Masse gebildet hatten, sank die Temperatur, bei der Lösung in Wasser, um 1°, und nachdem die Krystallisation weiter fortgeschritten war, um 3°.

Gleiche Theile Zucker und Tartarus natronatus, in Wasser gelöst, und hierauf zur Trockene abgedunstet, bildeten eine gummiartige, durchscheinende, bräunlich-gelbe Masse, welche durch Anziehung von Feuchtigkeit bald klebrig wurde. Als dieselbe, unmittelbar nach dem Austrocknen gröblich gepulvert, in Wasser von 15° gelöst wurde, stieg der Thermometer auf 16°, während die Lösung des krystallisirten Tart. natron. in Wasser ein Sinken der Temperatur um mindestens 3° ergab.

Ein ähnliches Verhalten zeigte eine Mischung von gleichen Theilen Alaun und Zucker. Nachdem dieselbe in Wasser gelöst, und im Wasserbade fast bis zur Trockne abgedampft worden, bildete sie eine dicke, extractartige, braune, nach Caramel riechende und schmeckende Masse, welche an der Luft bald feucht wurde, und sich in Wasser von 16° unter Erhöhung der Temperatur auf beinahe 18° löste, während die Lösung des Alauns für sich allein, in Wasser von 15° eine Erniedrigung der Temperatur um einen vollen Grad ergeben hatte.

Krystallinisches Eisenchlorid ergab bei seiner Lösung in Wasser von 15° eine Erniedrigung der Temperatur um nahezu 4°. Wird dasselbe mit gleich viel Zucker in Wasser gelöst, und im Wasserbade bis zu beginnender bräunlicher Färbung abgedampft, so bildet es nach dem Erkalten eine Masse von der Consistenz eines dicken Syrups, welche bei ihrer Lösung in Wasser von 15° eine Erhöhung der Temperatur auf 17,5° ergab.

Rohrzucker verliert bekanntlich in seiner Verbindung mit Kalk seine Krystallisirbarkeit, und stellt nach dem Abdampfen der wässrigen Lösung eine dicke, schleimige Masse dar, bei deren Auflösung in Wasser von 15° der Thermometer auf 16° und darüber stieg.

Zucker 2 Theile, mit arab. Gummi 1 Theil, in Wasser gelöst, und hierauf zur Trockne abgedampft, stellten eine feste, formlose, durchscheinende Masse dar, welche bei ihrer Auflösung

in kaltem Wasser eine Erhöhung der Temperatur um 0,5° bis 1° zeigte.

Ebenso findet bei einer Mischung von Zucker mit Malz-Extract oder Süssholzsaft, wenn dieselbe in Wasser gelöst, zur Consistenz einer dicklichen, fadenziehenden Masse eingedampft worden, eine leichte Erhöhung der Temperatur um einen halben bis ganzen Grad Statt.

Wird durch die Beimischung eines nicht krystallisirbaren Stoffes die Krystallisirbarkeit nur beschränkt, nicht aber völlig aufgehoben, so findet bei der Lösung einer solchen Mischung in Wasser zwar eine Wärme-Absorbtion Statt, doch weniger bedeutend, als wenn der krystallisirbare Bestandtheil für sich allein gelöst worden wäre.

Als Beispiel dieser Art möge folgendes dienen: Tart. natron. 2 Theile und Gummi arab. 1 Theil wurden in Wasser gelöst, und hierauf bis nahe zur Trockne abgedampft. Die Masse war nach dem Erkalten fest, formlos, dabei jedoch nur halb durchscheinend, und Tropfen, welche vor dem Erstarren auf ein Glasplättchen gebracht worden waren, zeigten nach dem Festwerden krystallinische Bildung in Mitten der fest gewordenen Schleim-Masse. Bei der Auflösung in Wasser, welche unmittelbar nach dem Erkalten vorgenommen wurde, zeigte sich auch ein Sinken der Temperatur um 0,5°, welches allerdings gering ist gegen die Temperatur-Erniedrigung, welche beim Auflösen des Tart. natron. an und für sich Statt findet, welche mindestens 3° beträgt.

Als diese Masse am folgenden Tage noch mehr krystallinisch und undurchsichtiger geworden war, fand während ihrer Lösung in Wasser eine Erniedrigung der Temperatur um 2° Statt.

Die natürlichen festen Fette sind zwar dem äusseren Ansehen nach formlos, bestehen aber in der That aus einer Mengung fester, krystallinischer Stoffe mit solchen, welche bei gewöhnlicher Temperatur noch flüssig sind, woraus es sich auch erklärt, dass bei ihrer Auflösung in Aether oder Chloroform Wärme gebunden wird.

Aehnliches gilt von den Seifen, wenigstens den festen, als

krystallinischen fettsauren Natronsalzen, daher bei ihrer Lösung in Wasser oder Weingeist, ebenfalls Wärme verschwindet.

Die einzige wenigstens scheinbare Ausnahme, welche mir bis jetzt vorkam, ist der Borsäure-Weinstein, oder das Doppelsalz aus weinsaurem Kali und weinsaurer Borsäure, welches zur Trockene eingedampft, eine amorphe, gummiartige Masse bildet, die sich aber dem ungeachtet unter Wärme-Absorbtion in Wasser löst.

Ob dieses Salz jedoch als ein amorpher Körper, im eigentlichen Sinne des Wortes, zu betrachten ist, erscheint zweifelhaft. Denn einmal stellt dasselbe, durch Weingeist aus seiner wässerigen Lösung gefällt, ein anscheinend krystallinisches Pulver dar, dessen Form jedoch, wegen Kleinheit und leichter Zerfliessbarkeit seiner Theilchen, auch mit Hilfe des Mikroskops nicht näher zu bestimmen war.

Fürs zweite diffundirt eine wässerige Lösung von Borsäure-Weinstein sehr leicht und rasch durch Pergament-Papier, was sich aus der alsbaldigen Röthung von blauem Lackmuspapier jenseits des Dialysators ergibt, und gleichfalls dafür spricht, dass dieses Salz zu den krystallinischen und nicht zu den Colloid-Substanzen gehört.

Endlich äussern Stoffe, welche der Krystallisation anderer krystallinischer Körper hemmend entgegenwirken, wie Gummi arab. dieselbe Wirkung auch auf den Borsäure-Weinstein, wie nachstehender Versuch zeigt.

Gleiche Theile Borsäure-Weinstein und arab. Gummi wurden in Wasser gelöst, und hierauf im Wasserbade zur Trockene abgedunstet. Die erhaltene Masse war hart, weisslich gummiartig und löste sich, gepulvert, in Wasser von 16^0 unter Wärme-Entbindung bis auf nahezu 19^0 auf.

Als nach ein paar Monaten die übrig gebliebene Masse, welche inzwischen in einem verkorkten Gläschen verwahrt worden war, wiederum in etwas Wasser gelöst wurde, zeigte sich statt einer Erhöhung der Temperatur eine Verminderung derselben um 1^0 und darüber. Es scheint demnach die Masse, ungeachtet sie äusserlich unverändert erschien, eine Umlagerung ihrer kleinsten

Theilchen erfahren zu haben, welche der krystallinischen Anordnung einigermassen zu vergleichen ist.

Als nun die Lösung abermals zur Trockene abgedampft worden, zeigte sich auf Zusatz von etwas Wasser wiederum eine Erhöhung der Temperatur um nahezu 3⁰.

Ueberdiess ist nicht sowohl das äussere Ansehen, ob deutlich krystallinisch oder anscheinend amorph, in dieser Beziehung massgebend als vielmehr die innere Struktur, indem z. B. Schwefelblumen und noch mehr Schwefelmilch, welche doch keinerlei krystallinische Form erkennen lässt, sich unter bedeutender Wärme-Absorbtion in Schwefelkohlenstoff lösen, während der amorphe Schwefel, welcher sich in seinem äusseren nicht oder kaum von der Schwefelmilch unterscheiden lässt, sich unter Wärme-Entbindung in Alcohol löst.

Ich glaube in Vorstehendem genügende Beispiele als Beweis dafür beigebracht zu haben, dass die Entbindung oder Bindung von Wärme bei der Lösung in indifferenten Flüssigkeiten, welche keine Veränderung der chemischen Zusammensetzung verursachen, hauptsächlich in dem formlosen oder krystallinischen Zustande der Körper begründet ist, zumal derselbe Körper, je nachdem er sich in dem einen oder andern dieser beiden Zustände befindet, ein entgegengesetztes Verhalten zeigt, und sonst krystallinische Stoffe, durch Hemmung der Krystallisation, sich wie amorphe verhalten.

Suchen wir den Grund dieses verschiedenen Verhaltens zu erforschen, so ist zunächst folgendes in Betracht zu ziehen.

Bei jeder chemischen Verbindung, sei sie auch noch so wenig energisch, pflegt Wärmeentwicklung Statt zu finden. Als eine, wenn auch noch so lockere chemische Verbindung scheint aber die Lösung eines Körpers in einer Flüssigkeit betrachtet werden zu müssen, mit welcher er keine nähere chemische Verbindung eingeht, sondern nach deren Verdunstung er unverändert zurückbleibt. Wenn nämlich die Auflösung eines festen Körpers, eines Salzes z. B. in Wasser, nur in einem mechanischen Eindringen des Lösungsmittels in die Poren oder Zwischenräume der kleinsten Massetheilchen bestände, ohne dass einige, wenn auch noch so

schwache chemische Verwandtschaft dabei mitwirkte, so sieht man nicht ein, warum das eine Salz sich mehr, das andere weniger, ein drittes gar nicht sollte vom Wasser durchdringen lassen; warum das eine in warmem Wasser ungleich löslicher ist als in kaltem, während die Löslichkeit eines anderen durch die Temperatur wenig oder gar nicht beeinflusst wird; warum ferner von zwei, in Wasser ungefähr gleich löslichen Salzen, das eine sich auch in Weingeist löst, das andere nicht; warum endlich andere Salze von Säuren gelöst werden, nicht aber von Wasser u. s. w.

Aus der Annahme eines, wenn auch noch so niederen Grades chemischer Affinität, erklärt es sich denn auch, warum bei der Lösung amorpher Stoffe in den ihnen entsprechenden Lösungsmitteln, eine Erhöhung der Temperatur wahrgenommen wird.

Warum nun aber das entgegengesetzte Verhalten bei der Lösung krystallinischer Stoffe, bei welchen die chemische Affinität doch nicht minder wirksam ist?

Man glaubte früher dieses daraus erklären zu müssen, dass bei der Lösung krystallisirter Körper, namentlich Salze, in Wasser, eine Vergrösserung des Volumens Statt finde. So sucht z. B. Vauquelin* sowohl auf Grund theoretischer Ansichten, und besonders der, mit der Auflösung krystallisirter Salze in Wasser verbundenen Wärme-Absorbtion, als durch direkte Versuche die Behauptung von Monge zu widerlegen, dass bei der Lösung einiger Salze in Wasser, eine Volumen-Verminderung Statt finde.

Ich habe jedoch in einem, schon vor längerer Zeit veröffentlichten Aufsatze** nachgewiesen, dass die Angabe Monge's dennoch begründet ist, indem ich fand, dass mit Ausnahme einiger Ammoniaksalze, bei der Lösung der meisten übrigen Salze in Wasser von 15°, eine mehr oder minder ausgesprochene Verminderung des Volumens Statt findet, was auch inzwischen von anderer Seite, und neuerdings namentlich von Valson*** be-

---

* Ann. de Chim. T. IV. p. 286.

** Ueber die ausdehnende Wirkung der Krystallisationskraft u. s. w. in Leonhard und Bronn's Jahrbuch für Mineralogie, 1852. S. 781.

*** Chem. Centralblatt 1872. Nro. 2. S. 81.

stätigt worden ist.* Wie reimt sich nun aber die Wärme-Absorbtion zusammen mit gleichzeitiger Contraktion der Lösung?

Zur Beantwortung dieser Frage mag das Beispiel des Wassers, bei seinem Uebergange aus dem gefrorenen, in den flüssigen Zustand dienen.

Hiebei wird bekanntlich eine bedeutende Menge Wärme gebunden, während doch das Wasser bei 0° einen ungleich geringeren Raum einnimmt als das Eis. Diese grössere Dichtigkeit des Wassers, vergleichsweise zu dem Eise, kann jedoch, ohne der sinnlichen Anschauung offenbar zu widersprechen, nicht als eine absolute betrachtet werden, so fern nicht anders angenommen werden kann, als dass die Massetheilchen des gefrorenen Wassers nach gewissen Richtungen hin wenigstens, enger und fester mit einander verbunden sind, als die des flüssigen Wassers, wenn schon letztere im Allgemeinen eine geringere Entfernung unter einander haben als jene.**

Wenn jedoch die Molekular-Theile des Eises nach gewissen Linien und Flächen inniger und fester mit einander zusammenhängen als die des Wassers, so lässt sich, um das geringere specifische Gewicht des Eises zu erklären, nichts anderes annehmen, als dass dessen Massetheilchen nach anderen Seiten hin ungleich lockerer zusammenhängen, oder Zwischenräume zwischen sich lassen.

Abgesehen von der Wahrscheinlichkeit, dass die Körper-Atome sich nicht unmittelbar berühren, sondern Zwischenräume

---

* Zu bemerken ist hierbei jedoch, dass bei mehreren Salzen, wie kohlensaures und phosphorsaures Natron, kohlensaures Ammoniak, weinsaures Kali-Natron, essigsaures Blei und einige andere, die bei der Auflösung in kaltem Wasser Statt findende Contraktion bei erhöhter Temperatur sich in Expansion verwandelt. (S. meinen oben erwähnten Aufsatz S. 24.)

** Auch die beim Uebergange der Körper aus dem amorphen in den krystallinischen Zustand Statt findende Wärmeentwicklung ist als ein Beweis dafür anzusehen, dass ihre Masse-Theilchen sich hiebei nach gewissen Richtungen enger an einander schliessen, oder verdichten, was auch daraus hervorgeht, dass die Körper bei diesem Uebergange in der Regel ein grösseres specif. Gewicht annehmen.

zwischen sich lassen, — wofür schon die Ausdehnung durch die Wärme spricht — so kommt bei den Krystallen noch der besondere Umstand in Betracht, dass sich dieselben nach den Fügungsklüften oder Blätterdurchgängen, viel leichter spalten und trennen lassen, als nach einer andern Richtung.

Diese Erscheinung beweist augenscheinlich, dass der Zusammenhang der Theile, nach der Richtung dieser Fügungsklüfte, ein weniger inniger ist, dass dieselben vielmehr hier nur lose an einander liegen, und sich wahrscheinlich grössere Zwischenräume zwischen den angrenzenden Krystallflächen befinden.

Bedenkt man aber, dass sich diese Trennung in kleinere krystallinische Theile ins Unendliche fortsetzen lässt, so erklärt sich wie die grössere Dichtigkeit der Masse, im krystallinischen Zustande, durch das Vorhandensein solcher Zwischenräume mehr oder weniger ausgeglichen, und bei einzelnen wie beim Eise, sogar überwogen wird.

Einen weiteren Beweis für das Bestehen freier Zwischenräume im Innern der Krystalle, liefert der Umstand, dass die meisten aus wässriger Lösung anschiessenden Krystalle etwas Mutterlauge in sich einschliessen, welche erst allmälig aus denselben verdunstet. Anderemale jedoch geht dieses eingeschlossene Wasser erst bei höherer Temperatur, durch Zersprengen der Krystalle ab. Diese Decrepitation findet zuweilen erst bei so hoher Temperatur Statt, dass es schwer begreiflich ist, wie die Cohäsionskraft des Salzes der Tension des Wassers so lange widerstehen konnte.*

(Ein ähnliches Beispiel habe ich gelegentlich an Schwefelkrystallen beobachtet, welche aus einer Lösung in Schwefelkohlenstoff angeschossen waren.

Dieselben waren durchscheinend, glänzend, von lichtgrünlichgelber Farbe. Als sie unter Wasser bis zu 100° erwärmt wurden, entwichen häufige Glasblasen, welche einen deutlichen Geruch nach Schwefelkohlenstoff hatten, und durch eine Capillar-Röhre ausströmend, mit blauer Flamme brannten.

* Berzelius, Lehrbuch der Chemie, 5. Aufl. Bd. III. S. 86.

Nach diesem Auskochen zeigten die Krystalle, ungeachtet sie, der Mehrzahl nach, ihre frühere Form beibehalten hatten, ein sehr verändertes Aussehen, indem sie ihre Durchscheinenheit und ihren Glanz verloren hatten, und dagegen undurchsichtig, matt geworden, und statt der früheren gelben Farbe mit leichtem Schein ins Grünliche, eine reine gelbe Farbe angenommen hatten. Ausserdem hatte sich ihr specifisches Gewicht von 2,04 auf 1,996 vermindert. Da die Krystalle in demselben Gläschen, in welchem sie ausgekocht worden, geblieben und von einer Wasserschichte bedeckt waren, bis zur Zeit der Bestimmung ihres specifischen Gewichtes, so ist diese Verminderung desselben von einem Eindringen der Luft in die entstandenen Ritzen und Sprünge nicht wohl herzuleiten.

Nachdem ein anderer Theil jener Krystallisation über 1 Jahr lang in einer einfachen Papierkapsel aufbewahrt worden war, zeigten dieselben noch ganz dasselbe Aussehen wie die frisch erhaltenen. Schon beim Zerkleinern derselben liess sich ein deutlicher Geruch nach Schwefelkohlenstoff wahrnehmen, und als der obige Versuch mit denselben wiederholt wurde, zeigte sich ganz die gleiche Erscheinung, nämlich die Entwicklung zahlreicher, nach Schwefelkohlenstoff riechender Gasblasen, und dieselbe Veränderung in ihrem Aussehen, wie in ihrem specifischen Gewichte. Sie scheinen daher den Schwefelkohlenstoff, welchen sie beim Krystallisiren in ihre Zwischenräume aufgenommen hatten, trotz seiner Flüchtigkeit, die lange Zeit über in sich zurückbehalten zu haben.)

In der Regel entweicht jedoch das in den Krystallen eingeschlossene Wasser schon kurze Zeit nachdem sie an der Luft gelegen waren, und wird durch Luft aus der Atmosphäre ersetzt. Eben solcher Luftgehalt wird aber auch bei Salzen beobachtet, welche, ohne vorher in Wasser gelöst worden zu sein, durch blosse Wärme geschmolzen wurden, und hiernach an der Luft erstarrten. Daher sieht man aus allen Salz-Krystallen, welche auch nur ganz kurze Zeit an der Luft gelegen waren, bei ihrer Lösung in Wasser, zahlreiche kleine Luftbläschen emporsteigen deren Entwicklung bis zur beendigten Lösung fortdauert.

Bei der Lösung amorpher Körper, wie Gummi arab. und dergleichen entweicht zwar auch hin und wieder ein Gasbläschen, welches im Innern eingeschlossen, und öfters schon äusserlich sichtbar war; allein die Luft-Entwicklung ist hier weit weniger gleichmässig als bei den Salz-Krystallen, die Bläschen häufig grösser, und in längeren, unregelmässigen Zwischenräumen sich entwickelnd.

Die bei Lösung der Krystalle in Wasser sich entwickelnden Gasbläschen rühren aber nicht allein von der, denselben äusserlich anhängenden Luft her, sondern diese ist, dem grössten Theile nach, in ihrem Innern enthalten, indem sie ihre Zwischenräume ausfüllt. Wenn daher auch das Salz zuvor gepulvert, und erwärmt wurde, um die äusserlich anhängende Luft zu verjagen, so bleibt darum die Entwicklung von Luftbläschen bei seiner Lösung doch nicht aus. Noch bestimmter lässt sich dieses nachweisen, wenn man die Krystalle in grösseren Stückchen oder gepulvert, mit einer gesättigten Lösung desselben Salzes übergiesst. Hier lässt sich nämlich zwar die, den Krystallen äusserlich anhängende Luft durch Umrühren und Schütteln entfernen; aber die in ihrem Innern enthaltene bleibt zurück, und entweicht erst dann, wenn man das Salz durch Erwärmung, oder durch zugegossenes Wasser zur Auflösung bringt.

Diese, im Innern der Krystalle enthaltene Luft scheint sich aber in einem, nach Art des Platinschwammes oder anderer fein poröser Körper, verdichteten Zustande zu befinden, da sie nach ihrer Entwicklung durch die Lösung, unter sonst gleichen Verhältnissen, einen grösseren Raum einnimmt, als so lange sie noch in den Krystallen eingeschlossen war.

Diese, im Innern des Krystalles befindlichen hohlen Räume machen es erklärlich, warum bei dessen Lösung, gerade wie beim Schmelzen des Eises, eine Verminderung des Volumens Statt finden kann, während doch die Massetheilchen aus einander treten, und darum einen grösseren Raum einnehmen würden, wenn nicht zugleich die freien Zwischenräume des Krystalles verschwänden, deren Raum sie ausfüllen. Man ersieht hieraus also die Möglichkeit, wie trotz dem Auseinandertreten seiner Massetheilchen,

der schmelzende Krystall, wie das sich verflüssigende Eis, einen geringeren Raum einnehmen kann, als er im festen Zustande einnahm.

Auf den Thermometer aber übt die Lockerung des Zusammenhanges, oder das Auseinander-Treten der Molekular-Theile des Krystalles, den überwiegenden Einfluss, wie aus dem mehr oder minder bedeutenden Sinken der Temperatur bei seiner Lösung sich ergibt, während umgekehrt, bei der Krystallisation aus wässeriger Lösung, in Folge der engeren Verbindung der Masse-Theilchen, Wärme frei wird, wenn auch dabei öfters eine Vermehrung des Gesammt-Volumens Statt findet, wovon ich in meinem oben erwähnten Aufsatze verschiedene Beispiele angeführt habe.

Mai 1873.

Die Umsetzung der Meere.

Von Oberlehrer **Brenner** in Tuttlingen.

(Mit einer Einleitung von Prof. **Zech.**)

Es ist Thatsache, dass das Niveau jedes Meeres mit der Zeit sich ändert; die erste Beobachtung von Leopold von Buch an der Küste von Schweden zeigte ein Sinken des Meeresspiegels, spätere Beobachtungen liessen an den verschiedensten Meeresküsten der Erde bald Sinken, bald Heben erkennen. Im Zusammenhang damit muss die Gestaltung des festen Landes beständig sich ändern, Continente werden überschwemmt und verschwinden, andere werden blosgelegt, entstehen neu oder vergrössern sich. Lyell hat in dieser Aenderung der Vertheilung von festem Land und Meer eine Quelle der Aenderung der Temperaturvertheilung auf der Erde nachgewiesen und mit ihr z. B. die Eiszeit in Zusammenhang gebracht.

Wenn Adhemar eine Reihe von Eiszeiten aus den Schwankungen der Erdaxe erklären wollte, und wenn man darauf aufmerksam machte, dass die Aenderung der Excentricität der Erdbahn und der Lage der Erdaxe Temperaturschwankungen im Ganzen und an einzelnen Orten hervorbringen müsse, so fehlte doch durchweg eine Berechnung der Grösse dieses Einflusses und es wurden — zumal bei Adhemar — diese Wirkungen übertrieben dargestellt.

Festzustehen scheint nur die Theorie von Lyell, wonach Eiszeiten bei veränderter Vertheilung von Festem und Flüssigem

eintreten können. Sie gründet sich auf Vorgänge, die täglich vor unsern Augen vor sich gehen und die wir daher berechnen können. Die Umsetzung der Meere, das Sinken am einen, das Heben am andern Ort, wäre sonach letzte Ursache der Temperaturveränderungen der Erde, soweit wir sie erklären können.

Dr. Heinrich Schmick hat sich viel mit den Thatsachen beschäftigt, welche dieser Umsetzung der Meere zu Grunde liegen und hat in dem Werke: „Das Fluthphänomen und sein Zusammenhang mit den säkularen Schwankungen des Seespiegels. Leipzig 1874," seine neuesten Untersuchungen zusammengestellt. In diesem Werke werden die Erscheinungen der Ebbe und Fluth ausführlich behandelt und alsdann die Anwendung gemacht auf die Umsetzung der Meere in Folge der Aenderung der Lage der Erdaxe. Ebbe und Fluth entsteht, weil die wässerige Umhüllung des Erdballs der Anziehung der Sonne und des Mondes folgen kann. Die nächsten Theile der Meere werden stärker angezogen als die feste Erde und diese stärker als die fernsten Theile der Meere. In Folge dessen heben sich jene über die Erde, diese bleiben gegen die Annäherung der festen Erde zur Sonne zurück, es entsteht auf beiden Seiten ein Fluthberg. Am Einfachsten ergibt sich die Vorstellung von der durch die Sonne hervorgebrachten Fluth, wenn man sich ein Ellipsoid denkt, eine eiartige Figur, mit der einen Spitze gegen die Sonne gekehrt und die Erde umhüllend. Dreht sich die Erde um ihre Axe, so bleibt das Ellipsoid immer der Sonne zugekehrt, d. h. die Wasserhebung, die Fluth, wandert längs der Oberfläche der drehenden Erde. In Folge der jährlichen Bewegung der Erde um die Sonne wird ebenfalls eine Fluth eintreten; da aber schliesslich die Erde wieder nahe in dieselbe Lage nach der täglichen und jährlichen Periode kommt, so wird eine nahezu vollständige Ausgleichung stattfinden. Anders dagegen verhält es sich mit der Periode von 21000 Jahren, in welcher die Erdaxe bei gleicher Neigung zur Erdbahn alle möglichen Richtungen zur Sonne einnimmt. Dabei ändert sich beständig die Lage des Fluthellipsoids zur Erdkugel, damit ist dann eine langsame Verschiebung des Flüssigen verbunden, eine Fluth von ungemein langer Dauer. Diese Fluth bewirkt die Umsetzung

der Meere und in der vorliegenden Abhandlung stellt sich Brenner die Aufgabe, die Grösse dieser Fluth zu berechnen, da dies bisher nicht geschehen ist.

So viel auch in der Gegenwart über die Umsetzung der Meere geschrieben und so häufig dieses Thema zum Gegenstand öffentlicher Vorträge gewählt worden ist, so wenig scheint bis jetzt eine gute Begründung dieser neuen Lehre zum Vorschein gekommen zu sein und versucht es nun der Verfasser, in mitfolgenden Zeilen diesem Gegenstand eine mathematische Unterlage zu geben.

Die Kenntniss, dass man unter Umsetzung der Meere den periodischen Umfluss eines Theils des Meerwassers von der nördlichen Hemisphäre der Erde zur südlichen und umgekehrt von der südlichen zur nördlichen und hiemit in Verbindung die wechselnden Meeres-Niveaus versteht, wird wohl vorausgesetzt werden dürfen.

Rein metaphysische Betrachtungen können nicht genügen, wenn nicht auch die Bestimmung der absoluten Grössen, um die es sich hier handelt, mit ihnen Hand in Hand geht. Meine Begriffe sind offenbar nur dann präcise, wenn ich sagen kann, so und so gross ist ein der Betrachtung unterworfener, messbarer Gegenstand, als wenn ich bloss im Allgemeinen die Adjektive grösser oder kleiner hinstelle.

Da die Umsetzung der Meere eine Folge von der Gravitation der Sonne ist, so wird neben der gegenseitigen Einwirkung der Atome auf einander dieselbe in Berechnung kommen müssen.

Wenn ein flüssiger oder ein fester, aus isotropen Kugelschalen zusammengesetzter und mit einer flüssigen Lage bedeckter Körper sich selbst überlassen ist, d. h. wenn kein fremdartiger Körper auf ihn einwirkt, so ist schon längst erwiesen, dass er sich zu einer Kugel ballt.

Anders verhält es sich, wenn die letztere Bedingung nicht zutrifft, und wir wollen nun untersuchen, welche Modifikationen auf unserer Erde die Sonne eintreten lässt.

Indem wir Massen, Entfernungen und Durchmesser der existirenden Realität anpassen, setzen wir im Uebrigen vorerst eine durchaus ruhende Sonne und Erde voraus und betrachten denjenigen Zustand der letztern, in welchem sich bereits Gleichgewicht eingestellt hat.

Seien die rechtwinkligen Axen x, y, z und die Kräfte, die auf den Oberflächenpunkt (x, y, z) wirken, gleich X, Y, Z, so haben wir als Bedingung des Gleichgewichtes $Xdx + Ydy + Zdz = 0$.

Wie der Astronom von einer ersten Annäherung der himmlischen Bewegungen, d. h. von der elliptischen Bewegungsbahn aus- und nachher erst zu den Perturbationen übergeht, wobei er den perturbirenden Körper sich immerhin in seiner Ellipse bewegen lässt, so setzen wir bei der ersten Bestimmung der Kräfte X, Y, Z die Erde als Kugel voraus und wollen die nöthigen Correktionen erst nachmals eintreten lassen.

Die Erde aber wirkt auf jeden Punkt ausser ihr oder auch auf ihrer Oberfläche so, als ob ihre Masse im Centrum vereinigt wäre und zwar nach dem direkten Verhältniss ihrer Masse und im indirekten des Quadrats der Entfernung. Wir setzen ihre Masse = 1. Derjenige Theil der Kraft von X, der von der Anziehung der Erde herrührt, ist daher

$$-\frac{x}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}},$$

negativ, weil diese Kraft die Coordinate zu vermindern strebt.

Setzen wir jetzt die Sonne in die Axe x, so können wir, wegen der grossen Entfernung, ihre Anziehungen auf die verschiedenen Atome der Erde als parallel unter sich und mit x annehmen. Die Masse der Sonne sei $= \mu$, ihre Entfernung von der Erde .... Entfernung der Mittelpunkte .... = e und ein Massentheilchen der Erde = dM, so ist ein anderer Theil der Kraft X gleich

$$\int \frac{\mu dM}{(e-x)^2},$$

positiv, weil diese Kraft die Coordinaten zu vergrössern strebt.

Die Erde können wir nur dann als ruhend uns denken, wenn wir an jedes Massentheilchen die ihm eingeprägte Centrifugalkraft

in entgegengesetzter Richtung angebracht uns denken. Setzen wir die Winkel-Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde um die Sonne $= \omega$, so ist ein weiterer Theil der Kraft von X gleich

$$-\omega^2 \int (e - x)\, dM.$$

Die Kräfte Y und Z sind aber

$$Y = -\frac{y}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}},$$

$$Z = -\frac{z}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}}.$$

Sammeln wir diese Kräfte, so ergibt sich als Bedingung für das Gleichgewicht die Gleichung

$$\left[\int \frac{\mu dM}{(e - x)^2} - \omega^2 \int (e - x)\, dM - \frac{x}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}}\right] dx$$

$$- \frac{ydy}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}} - \frac{zdz}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}} = 0.$$

Bestimmen wir nun nach einander die in dieser Gleichung enthaltenen Integrale.

Erinnern wir uns an den Satz, dass Kugeln, die nach Dichtigkeit aus homogenen Kugelschalen zusammengesetzt sind, nicht allein anziehen, sondern auch angezogen werden, als ob ihre Massen in ihrem Centrum vereinigt wären, so sehen wir unter der Bemerkung, dass wir die Erdmasse $= 1$ gesetzt haben, sogleich, dass

$$\int \frac{\mu dM}{(e - x)^2} = \frac{\mu}{e^2}.$$

Das Integral der Centrifugalkraft $-\omega^2 \int (e - x)\, dM$ können wir erhalten, wenn wir auf Polarcoordinaten übergehen. Wir setzen den vom Anfangspunkt bis an das Körperelement dM gezogenen Radius-Vektor $= r$, den Winkel, den derselbe mit der x Axe macht $= \alpha$ und den Winkel, den die Ebene (x, y) mit der Ebene (r, x) macht, $= \gamma$, so haben wir

$$x = r \,.\, \cos\alpha.$$
$$y = r \,.\, \sin\alpha \,.\, \cos\gamma.$$
$$z = r \,.\, \sin\alpha \,.\, \sin\gamma,$$

wo man sogleich bemerken wird, dass, indem wir den Erdradius $= 1$ setzen, die Integrale

in Beziehung auf r von $r = 1$ bis $r = 0$,
„ „ „ α „ $\alpha = \pi$ „ $\alpha = 0$, und
„ „ „ γ „ $\gamma = 2\pi$ bis $\gamma = 0$

zu nehmen sind. Alsdann haben wir, wenn wir die Dichtigkeit mit ϑ bezeichnen und constant setzen

$$-\vartheta\omega^2\int\int\int(e - r\cos\alpha)\,r^2\sin\alpha\,.\,dr\,.\,d\alpha\,.\,d\gamma$$

$$= \vartheta\pi\omega^2\left(\frac{2}{3}\,e\cos\alpha - \frac{1}{4}\sin\alpha^2\right),$$

welches zwischen den vorgeschriebenen Grenzen gibt

$$-\frac{4}{3}\,\vartheta\pi\omega^2 e = -\,\omega^2 e,$$

weil $\frac{4}{3}\,\vartheta\pi$ als Masse des Erdballs $= 1$.

Es ist aber $\omega = \dfrac{2\pi}{365{,}25\,.\,60\,.\,60}$ und $e = 24050$, folglich

$$-\,\omega^2 e = -\,\frac{4\pi^2\,.\,24050}{(365{,}25\,.\,60\,.\,60)^2},$$

welche Grösse füglich vernachlässigt werden kann.

Unsere Gleichung für die Oberfläche wird daher, wenn wir sie integriren und bedenken, dass

$$-\int\frac{xdx + ydy + zdz}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}} = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$$

ist, die Form erhalten:

$$\frac{\mu}{e^2}\,x + \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}} = C,$$

wo C die eingegangene Constante ist.

Ihre Bestimmung ergibt sich daraus, dass der cubische In-

halt des Sphäroids gleich sein muss dem cubischen Inhalt der ursprünglichen Kugel, nämlich $= \frac{4}{3}\pi$. Da nun $\mu = 355499$, so ergibt sich

$$\frac{\mu}{e^2} = 0{,}00061 \ldots$$

Setzen wir diese kleine Grösse, deren Quadrate und höhere Potenzen wir bei den nächstfolgenden Untersuchungen vernachlässigen können, $= \varepsilon$ und substituiren statt x, y, z ihre obigen Werthe in Polar-Coordinaten, so erhalten wir die Gleichung

$$\varepsilon r \cos a + \frac{1}{r} = C,$$

aus welcher wir r zu entwickeln haben, r kann von der Einheit nicht sehr verschieden sein; desswegen setzen wir $r = 1 + \delta$ und vernachlässigen die Quadrate und höheren Potenzen von δ, sowie das Produkt $\delta\varepsilon$. Wir erhalten somit

$$\delta = 1 - C + \varepsilon \cos \alpha.$$

Der cubische Inhalt des Sphäroids ergibt sich aus dem Integral

$$\int\int\int r^2 \sin \alpha \,.\, dr \,.\, d\alpha\, d\gamma,$$

wofern die Integrale zwischen den richtigen Grenzen genommen werden, nämlich in Beziehung auf α und γ nach obigen Angaben, dagegen in Beziehung auf r zwischen den Grenzen $r = 1 + \delta$ und $r = 1$, wofern wir dem Integral noch den cubischen Inhalt der Kugel beifügen. Das Integral selbst stellt dann bloss noch den Inhalt der die Kugel überlagernden Schale dar. Zuerst haben wir, in Beziehung auf γ integrirend

$$2\pi \int\int r^2 \sin \alpha\, dr \,.\, d\alpha;$$

sodann in Beziehung auf r

$$\frac{2}{3}\pi \int r^3 \sin \alpha\, d\alpha,$$

Indem wir, wie schon bemerkt, nur die erste Potenz von δ beibehalten, haben wir

$$(1 + \delta)^3 - 1 = 3\delta$$

und so findet sich

$$2\pi \int \delta \sin \alpha \, . \, d\alpha = 2\pi \int (1 - C + \varepsilon \cos \alpha) \sin \alpha$$

$$= -2\pi \left[(1 - C) \cos \alpha - \varepsilon \cos \alpha^2\right],$$

welches zwischen den vorgeschriebenen Grenzen gibt

$$4\pi (1 - C).$$

Wir haben daher zu setzen

$$\frac{4}{3} \pi = \frac{4}{3} \pi + 4\pi (1 - C) = 0,$$

woraus folgt $C = 1$,

und es ist demnach die Gleichung des Sphäroids

$$1) \qquad \varepsilon r \cos \alpha + \frac{1}{r} = 1.$$

Indem diese Gleichung vom Winkel γ unabhängig ist, so bemerken wir, dass das Sphäroid ein Umdrehungskörper ist. Wollen wir dessen Haupthalbaxen bestimmen, so setzen wir nach einander $\alpha = \frac{\pi}{2}$; $\alpha = 0$ und $\alpha = \pi$ und finden für sie

$r = 1$ als Radius des Kreises, der auf e senkrecht steht.
$r = 1 + \varepsilon$ .... gegen die Sonne gekehrt.
$r = 1 - \varepsilon$ .... von der Sonne abgewendet.

Schreiten wir nun fort zur zweiten Annäherung der Gestalt unseres Erdkörpers, so denken wir uns denselben wieder zusammengesetzt aus der ursprünglichen Kugel und der dieselbe überlagernden Schale, welch letztere theils als positiv, theils als negativ zu betrachten sein wird.

Seien die Coordinaten eines auf der Oberfläche befindlichen Punktes a, b, c, den wir den verschiedenen Anziehungen ausgesetzt sein lassen, so haben wir für die Bedingungen des Gleichgewichts

$$Ada + Bdb + Cdc = 0,$$

wofern hier A, B, C die nach den respektiven Axen x, y, z wirkenden Kräfte sind. Diejenigen Theile von A, B, C, die von der Kugel abhängen, sind, wenn wir die Masse der letztern immerhin $= 1$ gesetzt sein lassen,

$$-\frac{a}{(a^2+b^2+c^2)^{\frac{3}{2}}};\ -\frac{b}{(a^2+b^2+c^2)^{\frac{3}{2}}};\ -\frac{c}{(a^2+b^2+c^2)^{\frac{3}{2}}}.$$

Die von der Schale abhängenden Theile aber müssen besonders bestimmt werden. Sind die Coordinaten eines anziehenden Körperelementes x, y, z, so sind die Anziehungen dieser Theile auf den Punkt (a, b, c) respektive

$$-\int\int\int\frac{\vartheta\,(a-x)\,dx\,.\,dy\,.\,dz}{[(a-x)^2+(b-y)^2+(c-z)^2]^{\frac{3}{2}}};$$

$$-\int\int\int\frac{\vartheta\,(b-y)\,dx\,.\,dy\,.\,dz}{[(a-x)^2+(b-y)^2+(c-z)^2]^{\frac{3}{2}}};$$

$$-\int\int\int\frac{\vartheta\,(c-z)\,dx\,.\,dy\,.\,dz}{[(a-x)^2+(b-y)^2+(c-z)^2]^{\frac{3}{2}}}.$$

Setzen wir diese Theile von A, B, C in die obige Gleichung, so wie die von der Gravitation der Sonne und der Centrifugalkraft herrührenden in A und integriren, so erhalten wir die Gleichung

$$\int\left[\frac{\vartheta\mu dM}{(e-r\cos a)^2}-\omega^2\int\vartheta(e-r\cos\alpha)\,dM\right]da+\frac{1}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}$$
$$+\int\int\int\frac{\vartheta\,.\,dx\,.\,dy\,.\,dz}{\sqrt{(a-x)^2+(b-y)^2+(c-z)^2}}=C',$$

wo C' die eingegangene Constante.

Um das letzte Integral zu entwickeln, verwandeln wir ganz nach obiger Vorschrift die rechtwinkligen in Polar-Coordinaten und finden dafür, wenn wir

$$a\cos\alpha+b\sin\alpha\cos\gamma+c\sin\alpha\sin\gamma=m$$

und $a^2+b^2+c^2=r'^2$ setzen:

$$2)\qquad \int\int\int\frac{\vartheta r^2\,.\,\sin\alpha\,.\,dr\,.\,d\alpha\,.\,d\gamma}{\sqrt{r'^2+r^2-2rm}}.$$

Integriren wir nun in Beziehung auf r, so haben wir die Grenzen zu nehmen zwischen $r=1+\delta$ und $r=1$.

Zu diesem Zweck nehmen wir dann bloss vom gedachten Integral den Differential-Coefficienten in Beziehung auf r, setzen hierauf $r=1$ und multipliciren mit δ. Dieser Differential-Coef-

ficient liegt aber bereits vor und so haben wir dann noch zu integriren, wenn wir wieder ϑ als constant annehmen

$$\vartheta \int\int \frac{\sin \alpha}{\sqrt{r'^2 + 1 - 2m}} (1 - c + \varepsilon \cos \alpha)\, d\alpha \,.\, d\gamma,$$

oder weil $C - 1 = 0$

$$\varepsilon\vartheta \int\int \frac{\sin \alpha \,.\, \cos \alpha}{\sqrt{r'^2 + 1 - 2m}}\, d\alpha \,,\, d\gamma.$$

Wenn dieses bestimmte Integral entwickelt ist, so enthält es noch die rechtwinkligen Coordinaten a, b, c, die wir, übergehend zu Polar-Coordinaten, durch einen Radius-Vektor r' und die zugehörigen geeigneten Winkel α' und γ' ausdrücken können. Wir setzen es $= \varepsilon D$. Anlangend das Integral

$$\mu\vartheta \int \frac{dM}{(e - r \cos a)^2} \text{ oder } \mu\vartheta \int\int\int \frac{r^2 \,.\, \sin \alpha \,.\, d\alpha \,.\, d\gamma \,.\, dr}{(e - r \cos \alpha)^2},$$

so haben wir zunächst, in Beziehung auf γ integrirend,

$$2\pi\mu\vartheta \int\int \frac{r^2 \,.\, \sin \alpha \,.\, d\alpha \,.\, dr}{(e - r \cos \alpha)^2}.$$

Wir können dasselbe nun zerlegen in einen Haupttheil $\frac{\mu}{e^2}$ oder ε, der sich auf die ursprüngliche Kugel, und in einen Nebentheil, der sich auf die Schale bezieht.

Durch dieselben Betrachtungen, wie wir sie in Bezug auf das Integral 2) angestellt haben, stossen wir, $\cos \alpha = \xi$ setzend, auf das Integral

$$- 2\pi\mu\vartheta\varepsilon \int \frac{\xi d\xi}{(e - \xi)^2} = - 2\, \mu\pi\vartheta\varepsilon \left[\frac{e}{e - \xi} + \log(e - \xi)\right];$$

welches zwischen den Grenzen $\xi = - 1$ und $\xi = + 1$ gibt

$$4\, \mu\pi \,.\, \vartheta \,.\, \varepsilon \frac{1}{e\,(e^2 - 1)}.$$

Ersetzen wir $e^2 - 1$ durch e^2, so verwandelt sich der Coefficient

$$\frac{\mu\varepsilon}{e\,(e^2 - 1)} \text{ in } \frac{\mu\varepsilon}{e^3} = \frac{\varepsilon^2}{e},$$

welcher von niedrigerer Rangstufe ist, als selbst ε^3, so dass wir dieses Integral füglich vernachlässigen können. Das Integral

$$-\vartheta\omega^2\int(e - r\cos\alpha)\,dM$$

oder $$-\vartheta\omega^2\int\int\int(e - r\cos\alpha)\sin\alpha\,.\,r^2 d\alpha\,.\,dr\,.\,d\gamma$$

verwandelt sich auf dieselbe Weise, wenn wir dessen Haupttheil, der sich übrigens bereits als sehr unbedeutend erwiesen hat, absondern und uns nur mit dem andern Theil beschäftigen, in

$$2\pi\vartheta\varepsilon\omega^2\int(e - \xi)\,\xi d\xi = 2\pi\vartheta\varepsilon\omega^2\left(\frac{e\xi^2}{2} - \frac{\xi^3}{3}\right)$$

und wird zwischen den Grenzen $\xi = -1$ und $\xi = +1$

$$\frac{4\pi\vartheta\varepsilon\omega^2}{3} = \varepsilon\omega^2.$$

Diese Grösse kann wegen ihrer Geringfügigkeit gleichfalls vernachlässigt werden.

So erhalten wir endlich, wenn wir $\frac{1}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}$ durch $\frac{1}{r'}$ und a durch $r'\cos\alpha'$ ersetzen, die Gleichung

$$\varepsilon r'\cos a' + \frac{1}{r'} + \varepsilon D = C',$$

wo die Constante C' zu bestimmen ist, wie die obige C.

Setzen wir $r' = 1 + \delta'$ und vernachlässigen sowohl die Quadrate als höhere Potenzen der Correktion δ', sowie das Produkt $\delta'\varepsilon$, so findet sich

$$\delta' = 1 - e' + \varepsilon\cos\alpha' + \varepsilon D,$$

denn εD nimmt die Form an $\varepsilon D + \varepsilon\frac{dD}{dr'}\delta' \ldots$ wo sowohl in εD als auch in $\frac{dD}{dr'} \ldots r = 1$ zu setzen ist und wo das zweite Glied wegen des Faktors $\varepsilon\delta'$ verschwindet.

Derselbe Calcul, wie wir ihn bei der Bestimmung der Constante C geführt haben, leitet uns auf die Bedingung

$$1 - C' + \varepsilon D = 0, \text{ folglich}$$
$$C' = 1 + \varepsilon D$$

und so erhalten wir die Gleichung

$$\varepsilon r' \cos \alpha' + \frac{1}{r'} = 1.$$

Somit ist der Beweis geführt, dass die Gleichung 1) sehr nahe die Form des Erdsphäroids bestimmt und dass die Entwicklung der Axen

$$r = 1$$
$$r = 1 + \varepsilon = 1{,}00061$$
$$r = 1 - \varepsilon = 0{,}99939$$

keiner weitern Correction mehr bedarf.

Uebrigens lässt sich unserer Gleichung, wegen Verwerfung des Faktors $\varepsilon\delta$ die einfachere Form geben:

3) $\varepsilon \cos \alpha + \frac{1}{r} = 1$, woraus sogleich hervorgeht $r = 1 + \varepsilon \cos \alpha$.

Die grösste Senkung und Hebung sind stets entgegengesetzt und einander gleich zu achten, nämlich

$\varepsilon = 0{,}00061$ Erdhalbmesser
$= 3883$ Meter,

oder die Hälfte des höchsten Berges der Erde.

Die Abplattung der Erde beträgt den 300sten Theil von dem Radius des Aequators, oder 0,0033 ..., folglich kommt obige Senkung und Hebung der Abplattung nicht gleich, sondern ist bloss $\frac{2}{11}$ davon.

Machen wir nun die Annahme, die Sonne begebe sich plötzlich auf die entgegengesetzte Seite der Erde, so müsste nothwendig ein Theil des Oceans von der einen Hemisphäre in die andere überfliessen und eine Oscillation des Meerwassers zum Vorschein kommen, bis sich im Verlauf der Zeiten das Gleichgewicht wieder herstellte. — Die Meeres-Niveau, den obigen gleich, werden sich umkehren.

Anders aber, wenn sich die Sonne um die Erde bewegt. Setzen wir zuerst, die Sonne fange bei ruhender Erde, und nachdem das Gleichgewicht sich bereits eingestellt hatte, sich an zu bewegen, so wird sie eine stetig und örtlich fortschreitende He-

bung und Senkung des Meeres im nothwendigen Gefolge haben, deren Periode gerade dem Umlauf derselben gleich sein muss. Bewegt sich aber die Erde, wie das in Wirklichkeit der Fall ist, um sich selbst, so findet eine fortwährende und tägliche Ausgleichung statt, weil diese Drehung täglich Einmal vor sich geht. Dies bemerken wir in der Erscheinung von Ebbe und Fluth, die indessen wegen der Kürze der Zeit die obige Grösse von ε bei weitem nicht erreichen kann und die, wie bekannt, nur etwa zum dritten Theil von der Einwirkung der Sonne herrührt.

Bei der jährlichen Bewegung der Sonne um die Erde — da wir doch einmal die Bewegung der Sonne adoptirt haben — ist nun $^1/_2$ Jahr lang die nördliche, das andere halbe Jahr die südliche Hemisphäre der Erde mehr der Sonne zugekehrt und daraus folgt, dass ein Theil der Gewässer $^1/_2$ Jahr lang von der südlichen Halbkugel auf die nördliche und $^1/_2$ Jahr lang umgekehrt von der nördlichen zur südlichen Halbkugel überströmt, so dass eine fortwährende Ausgleichung stattfindet. Indem aber dieses Hinneigen der Hemisphären zur Sonne wegen der Stellung der Erdaxe — $66^1/_2$ Grad Neigung zur Bahn — nur gering, überdies auch die Periode von $^1/_2$ Jahr kurz ist, so manifestirt sich auch dieses Ueberfliessen nur in sehr geringem Grade — ich möchte sagen, es ist nahezu unmerklich. Die berührte Ausgleichung nun wäre vollständig, wenn die Entfernung der Erde von der Sonne stets dieselbe wäre. Allein da in unsern Tagen die Verhältnisse der Art liegen, dass im Perihel die südliche, dagegen im Aphel die nördliche Hemisphäre der Sonne zugekehrt ist, so folgt daraus, dass in jedem Jahr etwas mehr Wasser der ersteren zufliesst als der letzteren. In der That zeigt auch unsere Hebung (Senkung) $\varepsilon = \frac{\mu}{e^2}$ ein Wachsthum für die Abnahme der Sonnenferne und umgekehrt eine Abnahme für das Wachsthum der letzteren. Mag nun die Jahresmenge des überfliessenden Wassers auch noch so gering sein, so kann sie in Tausenden von Jahren doch zu einer Grösse anwachsen, die das Niveau der Meere bedeutend verändert. Die vom Mond herrührende Präcession der Aequinoctien und mit ihr diejenige der

Apsiden bewirkt, dass diese Verhältnisse nicht constant bleiben, d. h. es kommt eine Zeit, in welcher die Hinneigung der nördlichen Hemisphäre gegen die Sonne nicht mehr in das Perihel, sondern in das Aphel trifft und dann wird das Niveau der nördlichen Meere wieder steigen, wie es in der Gegenwart sinkt. Die Periode der Präcession der Aequinoctien von 21000 Jahren ist daher auch die Periode der wechselnden Hebungen und Senkungen des Oceans. Die letzteren sind nichts anders als grosse Fluthen und Ebben mit der langen Periode von 21000 Jahren.

Unsere Hebung und Senkung von 3883 Metern wurde gewonnen durch die Annahme, dass die ganze Erde mit Wasser von entsprechender Tiefe bedeckt sei und dass Sonne und Erde in Ruhe seien. Allein da ein grosser Theil der Erde festes Land ist, und zudem eine fortwährende, obwohl nicht ganz vollständige Ausgleichung stattfindet, so kann die Differenz des wechselnden Niveaus lange nicht die Grösse von 2mal 3883 Metern erreichen und soll diese Abhandlung nur die Behauptung Schmick's in's volle Licht stellen. Derselbe sagt: „Sämmtliche Länder der Erde sind oft und jedesmal in langen Zeiträumen hinter einander überfluthet gewesen"; und zwar nicht in Folge des Sinkens und Hebens der Continente, sondern eben in Folge des Ueberfliessens der Oceane von der nördlichen zur südlichen und umgekehrt von der südlichen zur nördlichen Hemisphäre. Wenn er die Angabe macht: Humboldt nahm am Orinoco die deutlichen Spuren des alten Wasserspiegels in 150 bis 180 Fuss über dem jetzigen wahr, und ferner: er selbst sei in Nord-Irland belehrt worden, dass dortige 200 Fuss über der naheliegenden Thalsohle gelegene Berggipfel einst unter Meerwasser lagen, und wenn derselbe (Schmick) in seinen Schlussbetrachtungen das aus einer Masse von Beobachtungen gezogene Resultat von annähernd 875 Fuss Meeeres-Niveau-Differenz festsetzt, so geht daraus hervor, dass hier strenge Theorie und aus Beobachtungen gezogene Thatsachen einander schwesterlich die Hand reichen.

Ueber die Bewegungen der Fäden der Spirogyra princeps (Vauch.) Link.*

Von **W. Hofmeister** in Tübingen.

Mit 1 Holzschnitt.

Die Algenflora des württembergischen Keupergebiets darf im Allgemeinen als eine arme bezeichnet werden. Permanente Ansammlungen stehenden Wassers sind überhaupt nicht häufig; sie bieten nur eine geringe Mannichfaltigkeit von Formen in nicht reichlicher Individuenzahl. Eine auffallende Ausnahme hievon bildet das massenhafte Auftreten von Zygnemaceen im zeitigen Frühjahre. Gleich beim Schmelzen des Eises erscheinen die stehenden Gewässer um Tübingen geradezu erfüllt mit Spirogyra-Arten (*Sp. quinina*, *princeps* und *longata* walten vor), mit *Craterospermum laetevirens* und *Zygnema leiospermum* d By. Dieses reichliche Vorkommen wird es rechtfertigen, wenn ich in diesen Jahresheften eine Erscheinung vom höchsten physiologischen Interesse zur Sprache bringe, welche zwar sehr lange schon, aber auch nur höchst unvollständig bekannt ist, und deren Hauptzüge an grossen Formen, wie an der *Spirogyra princeps*, auch mit unbewaffnetem Auge festgestellt werden können.

---

* Ich fasse unter diesem Namen die dicken Spirogyraformen zusammen, deren Zellen mehrere parallel, dichtgedrängte Schraubenbänder von Chlorophyll haben. Die Form der Zygosporen finde ich ebenso veränderlich, wie den Längs- und Querdurchmesser der Zellen. Mir liegen copulirte Fadenpaare vor, deren aufnehmender Faden sowohl genau kugelige, als länglich ellipsoidische Jochsporen birgt.

Schon 1807 gibt Link an,* dass gerade oder wenig krumm gebogene Faden seiner *Spirogyra princeps* gleich einem Pfropfenzieher sich drehen könnten. Eingehender bespricht Meyen** den Gegenstand; er erwähnt, dass Spirogyrafäden, wenn sie in grosser Masse in einen Teller unter Wasser gebracht werden, „nach einigen Tagen“ bis 1½ Zoll über die Wasserfläche an den Seitenwänden des Gefässes in die Höhe steigen. Er fasst seine Meinung in folgenden Worten zusammen: „Die Bewegungen der „Spirogyren sind offenbar als automatische anzuerkennen; sie sind „aber einfacher als die der Oscillatorien; bei diesen herrscht eine „grössere Mannichfaltigkeit (ich möchte fast Willkühr sagen); „bei den Spirogyren dagegen zeigt sich nur ein Winden zu der „bei den Pflanzen so allgemeinen Spiralrichtung.“ — Seither ist der Gegenstand nicht wieder ins Auge gefasst worden, soviel ich weiss.

Bringt man ein dickes Bündel von Fäden der *Spirogyra princeps* in ein cylindrisches Gefäss von nicht zu geringem Durchmesser (mindestens 2 Decimeter), welches nur bis 5 Centimeter vom oberen Rande mit Wasser gefüllt ist, so bleibt das Fadenbündel nur kurze Zeit, höchstens 1 Minute, als glatt contourirter Klumpen im Wasser liegen. Sehr bald gleiten aus den Klumpen, nach allen Seiten hin zunächst strahlig sich verbreitend, zahlreiche, einzelne Fäden hervor. Die hervorgetretenen Fäden nehmen die verschiedenartigsten Krümmungen an. Aehnliches thun die Fäden, die bis dahin noch dicht zusammen lagen. Der Klumpen von Fäden lockert sich auf; die Fäden vertheilen sich ziemlich gleichmässig im Wasser. Ihre Anordnung und Richtung ist von buntester Mannichfaltigkeit; nur das Eine ist allen gemeinsam: keiner behält die gerade Richtung, welche den Fäden eines Bündels, bei Herausnehmen aus ihrem natürlichen Wohnplatze, durch mechanische Zerrung grossen Theiles ertheilt zu werden pflegt. Alle sind gekrümmt, aber in den verschiedensten Richtungen; sie liegen kraus durch einander. Krümmungen zu Schraubenlinien

* Grundlehren d. Anat. u. Physiol. p. 263.

** Neues System der Pflanzenphysiologie, Berlin 1839, p. 567.

von mehreren gleichförmigen Windungen kommen nur höchst selten vor. Bis zur völligen Herstellung dieser Anordnung vergehen 1 bis 2 Stunden.

Etwa 3 Stunden nach dem Einbringen der Spirogyren in das Gefäss beginnen Fäden an den Wänden desselben über die Wasserfläche emporzusteigen. Zunächst einzelne Fäden der Art, dass sie, mit beiden Enden unter Wasser tauchend, die Mittelgegend in flachem, zenithwärts convexen Bogen an die Gefässwand anschmiegen und über den Wasserspiegel heben. Bald wird die Krümmung stärker; zugleich schmiegen sich andere Fäden dem ersten an. Endlich hebt sich das eine Ende des Fadenbündels ganz aus dem Wasser, und es liegt eine nach oben sich verjüngende, wellig gebogene Fadengruppe der Gefässwand steil aufgerichtet an. Wo der Vorgang am schnellsten verläuft, vollzieht er sich in 10 Stunden. Nach 14 Stunden ist stets die ganze, über Wasser stehende Wand dicht vollgedrängt von solchen Bündeln.

Die Höhe über dem Wasserspiegel, welche dieselben zu erreichen vermögen, hängt davon ab, bis zu welcher Entfernung vom Wasserspiegel Flüssigkeit capillar an den Aussenflächen der Fäden in hinreichender Menge fortgeleitet werden kann, um den durch Verdunstung verursachten Wasserverlust zu ersetzen. In trockener Zimmerluft sind das etwa 25 Millimeter. Schützt man das Versuchsobjekt vor Austrocknung durch Abschluss des Gefässraums von der äussern Luft, so steigen die Fadenbündel an den Wänden bis zu 33 Millimeter.

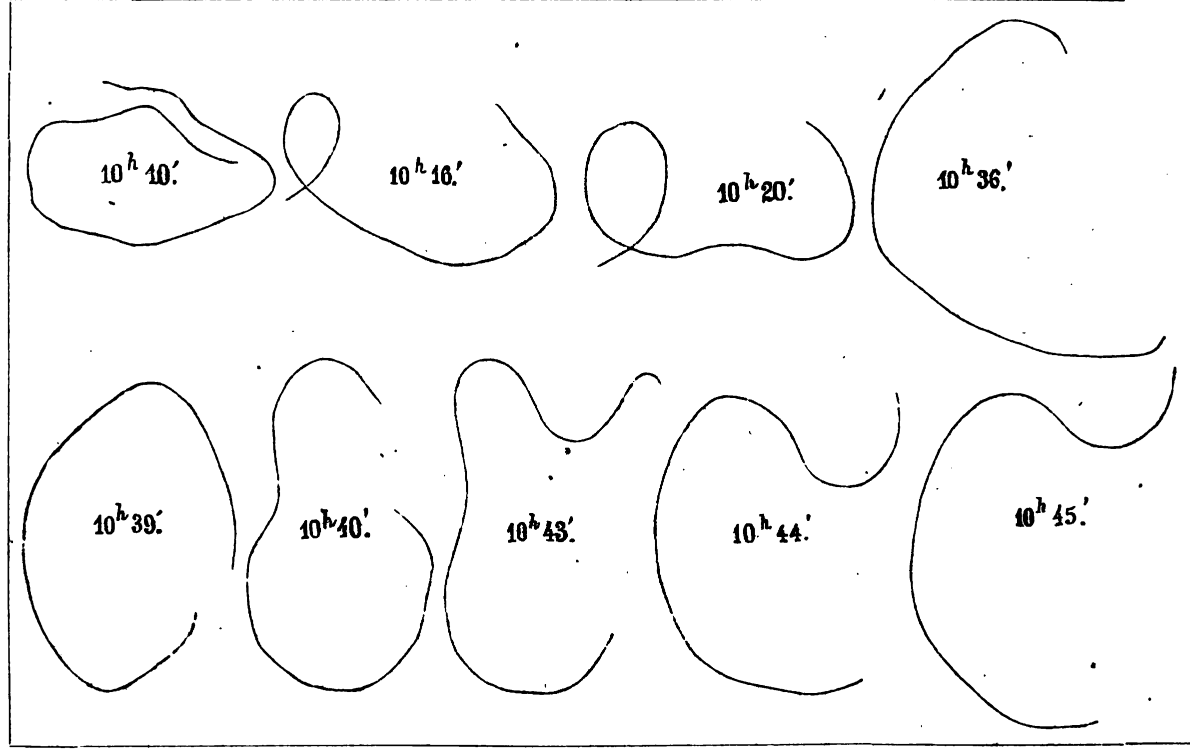
Das Emporsteigen der Fäden findet ebensogut in Gefässen mit durchsichtigen, als in solchen mit undurchsichtigen Wänden statt; bei Tage ebensogut wie bei Nacht; in völliger Dunkelheit ebensogut, wie in permanenter, intensiver, künstlicher Beleuchtung. Eine Beeinflussung der Geschwindigkeit des Vorgangs durch irgend eine dieser Verschiedenheiten der Beleuchtung konnte ich nicht wahrnehmen.

Bedeckt man ein grösseres, seichtes oder tiefes Gefäss, in welchem zahlreiche Fäden der *Spirogyra princeps* nahe der Wasserfläche schwimmen, mit einem durchsichtigen oder undurchsichtigen

Hohlkörper, einer Glasglocke z. B., so erheben sich nach einiger Zeit Fäden der Alge frei in die Luft. Ich sah den Beginn der Erscheinung 10 Stunden nach Ansetzung des Versuchs eintreten. Zunächst sind der aus dem Wasser meist senkrecht emporragenden Fäden nur wenige; doch mehrt ihre Zahl sich rasch. Nach 18 Stunden stehen sie schon ziemlich dicht. Bis etwa 24 Stunden nach Beginn des Experiments stehen die Fäden durchwegs einzeln; später legen sich den schon vorhandenen andere an, so dass in 6 Tagen aus dem Wasser frei aufragende Bündel entstehen können, welche den der Wand angeschmiegten an Fadenzahl nichts nachgeben. — Die Höhe über dem Wasserspiegel, welche einzelne Fadenenden oder Fadenendenbüschel erlangen, übersteigt nicht 3 Centimeter und bleibt häufig noch darunter; offenbar reicht die Straffheit der Fäden nicht hin, die Last einer grösseren Länge zu tragen. Nicht selten sieht man ein 1 bis 2 Millimeter langes Endstück von der Spitze eines von der Lothlinie abgelenkten Fadens herabhängen. — Die Richtung der frei aufgerichteten Fäden ist keine unveränderliche; doch kommen Abweichungen von der Verticalen nicht häufig, Krümmungen einzelner Fäden ziemlich selten vor. Krümmungen aufgerichteter Fadenbüschel sieht man dagegen sehr häufig.

Die minimale Dicke eines Fadens der *Spirogyra princeps* beträgt 0,084 oder $^1/_{12}$ mm.; die Fäden sind demnach dem unbewaffneten Auge deutlich kenntlich. Bringt man einen einzelnen Faden in ein Porzellangefäss mit planem Boden, so kann man dessen Bewegungen mit Leichtigkeit in der Weise folgen, dass man in kurzen Zeitabschnitten die Lage des Fadens genau aufzeichnet. Die beigegebene Tafel zeigt die neun erheblichen Richtungsveränderungen eines Fadens während des kurzen Zeitraums von 35 Minuten.

Der Faden schwamm in einer 3 cm. tiefen Wasserschicht während aller dieser Bewegungen ziemlich horizontal; dem ebenen Boden des Gefässes annähernd parallel. Es geht hieraus ohne Weiteres hervor, dass die Bewegungen der Fäden nicht Drehungen um die eigene Achse sind, sondern dass sie auf relativer Verlängerung oder Verkürzung der Seitenflächen der Fäden in der Achse paralleler Richtung beruhen;



Spirogyra princeps. Aenderungen der Richtung eines Fadens während 35 Minuten.

wahrscheinlich auf Zunahmen der Längen derjenigen Kanten von Fadenstücken, welche bei der Krümmung convex werden. — Zu der nämlichen Ansicht gelangt man bei der Beobachtung der Krümmungen langer Fäden in seichten, etwa 3 Mm. hohen Wasserschichten. Wenn in einer solchen Wasserschicht ein S-förmig gekrümmter, ca. 250 Mm. langer Faden seine Krümmung zu der einer Brezel ähnlichen umgestaltet, und dabei im Allgemeinen der Wasserfläche parallel bleibt (diese Aenderung sah ich binnen 11 Minuten sich vollziehen), so ist es einleuchtend, dass diese Bewegungen nicht Torsionen ungleichen Maasses sind. Die mikroskopische Beobachtung der Bewegungen führt zum gleichen Ergebniss. Ich führte dieselbe in folgender Weise aus. In das Centrum der concaven Seite einer planconcaven Linse von 50 Mm. Durchmesser wurde ein Wassertropfen von etwa 25 Mm. Durchmesser gebracht, und in diesen das eine Ende eines kräftig vegetirenden Spirogyra-Fadens derart eingelegt, dass es etwa 15 Mm. weit in den Tropfen hinein ragte. Der übrige Theil des Fadens wurde auf der trocknen Fläche der Linse untergebracht und hier antrocknen gelassen: so war das lebendig bleibende Endstück des Fadens einseitig befestigt. Die freie, im Wasser flottirende Extremität des Fadens wurde bei mittlerer Vergrösserung unter das Mikroskop gebracht, und ihre Ortsveränderungen mittelst eines Ocularmikrometers mit Leitertheilung bestimmt. Dabei war Sorge getragen, dass das Instrument keine Erschütterungen erlitt.

Die dann hervortretenden Ortsänderungen der Fadenspitze sind nichts weniger als stetige. Nicht selten bleibt sie Viertel- oder Halbestunden lang auf derselben Stelle, die sie dann öfters so langsamen Ganges verlässt, dass die Ortsveränderung nur an der Scala abgelesen werden kann. Anderemale ist die Bewegung so rasch, dass das Auge sie mit Leichtigkeit unmittelbar erkennt; bisweilen tritt sie plötzlich ein und verläuft rasch, sprungartig. Sehr oft schlägt sie in kurzen Fristen in die entgegengesetzte um. Eine Drehung des Fadenendes sah ich bei zahlreichen Beobachtungen niemals.

Aus mehreren mir vorliegenden Beobachtungsreihen hebe ich als Beispiel eine aus, welche mir besonders lehrreich scheint. Das

der Beobachtung unterworfene Fadenende war stumpfwinklig (im Winkel von annähernd 140°) gebogen; das gerade Endstück maass 10,3 Mm. Länge. Die Extremität desselben ging, vom Beginn der Beobachtung an, in ziemlich stetiger Bewegung 1,47 Mm. nach rechts, gerade bleibend, während der (nach links geöffnete) Winkel der Biegungsstelle etwas grösser ward. Das Fadenende liegt jetzt 6 Minuten völlig still, und stellt sich dann

	nach	5	Minuten	auf	0,081	Mm. nach	links
nach	weiteren	1	„	„	0,0305	„ „	rechts
„	„	3	„	„	0,0305	„ „	„
„	„	2	„	„	0,027	„ „	links *
„	„	5	„	„	0,081	„ „	„
„	„	5	„	„	0,094	„ „	rechts
„	„	3	„	„	0,067	„ „	„ **
„	„	51	„	„	2,94	„ „	links ***
„	„	58	„	„	0,0675	„ „	rechts †
„	„	19	„	„	0,135	„ „	links
„	„	4	„	„	0,067	„ „	„
„	„	28	„	„	0,1305	„ „	„ ††
„	„	29	„	„	0,1215	„ „	„
„	„	21	„	„	0,054	„ „	„
„	„	35	„	„	0,243	„ „	„
„	„	9	„	„	0,1215	„ „	rechts
„	„	2	„	„	0,135	„ „	„

An die linke Seite der Fadenspitze hatte sich vor Beginn der Beobachtungen einer der kleinen Kalkspathkrystalle geheftet, welche auf verdunstendem, kalkhaltigem Wasser sich zu bilden

* Die Bewegung geschah unter meinen Augen in kürzester Frist; ich schätze die Dauer auf 15 Secunden.

** Das Endstück hat jetzt eine schwache Krümmung erfahren, Concavität nach rechts. Die Umbiegungsstelle des Fadens ist jetzt 12 Mm. vom Ende entfernt.

*** Es wird eine Aufwärtskrümmung des Fadenendes bemerklich.

† Diese Aufwärtskrümmung ist beträchtlich geworden; das Fadenende ist um etwa 4 Mm. gehoben.

†† Die Aufwärtskrümmung hat sich wieder ausgeglichen.

pflegen. Dieses Anhängsel gestattete, jederzeit mit aller Schärfe festzustellen, ob eine Drehung des Fadens um seine Achse erfolgt sei. Der Krystall zeigte bis zum Schlusse der Beobachtung keine Spur einer Aenderung seiner Lage zur Fadenspitze und Mikroskop-Achse, es war somit nicht die geringste Torsion des Fadens eingetreten.

Ein Haufe von Fäden, die überhaupt die Fähigkeit haben sich zu krümmen, wird beim Eintreten solcher Krümmungen nothwendig sich auflockern, wie das z. B. die zu den Elateren zerspaltenen Membranen der Sporenmutterzellen der Equiseten zeigen. Die eingerollten Bänder strecken sich, austrocknend, gerade; dadurch lockert sich das Haufwerk, zu dem sie mit den Sporen vereinigt sind. Die Lockerung einer Gruppe von Fäden der *Spirogyra*, das Ausstrahlen der Fäden nach allen Richtungen folgen ohne Weiteres aus der Krümmungsfähigkeit derselben.

Es ist für einen Organismus vom Baue eines Spirogyrafadens selbstverständlich, dass Krümmungen des Körpers durch Aenderungen der Dimensionen der Zellmembranen hervorgebracht werden. Die von einigen in Bezug auf die Bewegungen der Oscillarien gehegte Vorstellung: dass die Zellmembranen den Bewegungen des „contractilen Protoplasma" vermöge ihrer Dehnbarkeit und ihrer geringen, aber sehr vollkommenen Elasticität passiv folgen — diese Vorstellung, (welche übrigens mit an grossen Formen von *Oscillaria* leicht zu constatirenden Erscheinungen sich nicht vereinigen lässt) ist für *Spirogyra princeps* durchaus unzulässig. Die Häute der zu einer einfachen Reihe zusammen geordneten Zellen sind derb, wenig biegsam, hoch gespannt. Ein Spirogyrafaden ist nichts weniger als ein schlaffer Körper, wie dies schon aus der Aufrichtung der Fäden in feuchter Luft hervorgeht (S. 214). Noch sprechender ist die Wahrnehmung, dass ein Fadenstück von gemessener Länge, in dessen Zellen der protoplasmatische Inhalt durch wasserentziehende Mittel zur Schrumpfung gebracht wird, nach dieser Operation nicht merklich kürzer geworden ist. So fand ich ein dreizelliges Fadenstück von 0,51675 Mm. Länge nach Contraction des protoplasmatischen Inhalts der Zellen durch verdünntes Glycerin 0,51706 Mm.

lang. Beide Angaben sind die Mittel aus 10 Messungen mit dem Schraubenmikrometer; der wahrscheinliche Fehler = 0,0005 Mm.

Es hat Ralfs durch scharfsinnige Analogieenschlüsse es zu einer, der Gewissheit nahen Wahrscheinlichkeit erhoben, dass das Flächenwachsthum der Membranen der cylindrischen Zellen der Zygnemazellen — wie bekannt, unter normalen Verhältnissen ausschliesslich im Längenwachsthum — dass dieses Wachsthum nur innerhalb einer mittleren, gürtelförmigen Region der Zelle stattfindet* von der Zeit an, wo der Zellenkern, welcher unmittelbar bei Beginn der Fächerung einer Mutterzelle in zwei Tochterzellen der neu sich bildenden Scheidewand sehr genähert war, in den Mittelpunkt der Zelle gewandert ist**. Um diese Muthmaassung direkt zu prüfen, habe ich oft wiederholt in Theilung der Zellen und in Längenwachsthum begriffene Fäden der *Spirogyra princeps* in polarisirtem Lichte (unter Einschaltung einer doppeltbrechenden Platte) untersucht; ausgehend von der Thatsache, dass neu gebildete und in lebhaftem Wachsthum begriffene pflanzliche Membranen häufig isotrop sind, und allgemein schwächer doppeltbrechend wirken, als alte, ausgebildete Zellenmembranen gleicher Art***. Es zeigte sich, dass an Fäden der *Spirogyra princeps* zwar nirgends Membranenstellen vorkommen, die nicht doppeltbrechend sind; dass aber die unfertigen, noch ringförmigen Querscheidewände den Farbenton des Gesichtsfelds kaum merklich ändern, während die vollständig ausgebildeten und verdickten Wände das Roth I. Ordnung des Gesichtsfelds entweder zum Hellgrün II. Ordnung erhöhen, oder zum Gelbweiss 1. Ordnung erniedrigen. Ein ähnlicher, jedoch minder greller Unterschied (die Seitenwände sind überhaupt schwächer doppeltbrechend als die Querwände) besteht zwischen den Regionen der Seitenwände noch wachsender Zellen, welche an eine alte, dicke Scheidewand angrenzen, und der Mittelregion. Ein an die Querwand unmittelbar grenzender Gürtel von nicht über $^1/_{20}$ Mm.

* British Desmidianae p. 6 ff.
** A. Braun, Verjüngung, p. 260.
*** Hofmeister, Handbuch, I. p. 344.

Breite, oft schmäler, erscheint im Roth I. Ordnung zum Grün II. Ordnung erhöht; der weit grössere übrige Theil der Membran nur zum Blau II. Ordnung. Die Stücke von Seitenwänden, welche unfertigen Querwänden angränzen, sind nur wenig stärker doppelbrechend, als diese Querwände selbst.

Ich ziehe aus diesen Beobachtungen den Schluss, dass das Längenwachsthum der Zellenmembranen von Spirogyren zwar nicht in den ganzen Seitenflächen derselben gleichmässig erfolgt; schmale, ringförmige Regionen, welche den Endflächen angränzen, sind daran nicht betheiligt. Aber die Zone, innerhalb deren die Membran wächst, ist sehr breit; auch an relativ kurzen Zellen bildet sie den weitaus grössten Theil der Seitenfläche.

Es ist von vorn herein im höchsten Grade wahrscheinlich, dass die Bewegungserscheinungen der Spirogyrafäden die Folge einer ungleichen Längenzunahme verschiedener Seitenkanten wachsender Fadenstücke sind; dass sie eine Form der Nutation darstellen, am nächsten vergleichbar den so auffälligen Beugungen der Blüthenstandschäfte der *Allium Ophioscorodon* genannten Form der *Allium sativum* L. Die Beugungen sind immer relativ sanfte; sie erstrecken sich über ganze Reihen von Zellen; solche mit einem Krümmungsradius von weniger als 3 Mm. sind äusserst selten. Solche Krümmungen hervorzubringen bedarf es nur einer mässigen Verlängerung der convex werdenden Kante. Der mittlere Durchmesser eines Fadens der *Spirogyra princeps* ist $^1/_{10}$ Mm. Bei einem Krümmungsradius von 5 Mm. ist das Verhältniss der Länge der concaven Kante zu derjenigen der convexen = 5 : 5,1 oder 100 : 102; bei einem Krümmungsradius von 3 Mm. = 3 : 3,1 oder 100 : 103,33 . . .; bei dem (wohl kaum vorkommenden) Krümmungsradius von 1 Mm. würde es immer erst 1 : 1,1 sein.

Die Voraussetzung, dass die Incurvationen durch Verkürzung der concav werdenden Kanten hervorgebracht sein könnten, muss als unzulässig bezeichnet werden. Wir kennen zwar bewegliche Pflanzentheile, deren bei der Bewegung concav werdenden Kanten während dieser Formänderung sich verkürzen. So z. B. die Blattstiel-Gelenkpolster der *Mimosa pudica* und des *Desmodium gyrans*. Die plausibelste Vorstellung von der Mechanik der Be-

wegung ist die, dass die Zellenmembranen des Gewebes der Polster-Unterseite ihre Fähigkeit, Wasser aufzunehmen oder zurückzuhalten, auf gewisse äussere Einflüsse (Reize), oder (bei *Desmodium*) aus dem Organ innewohnender, uns unbekannten Ursachen (spontan) zeitweilig sehr vermindern.* Man könnte ähnliche Eigenschaften gewissen Kanten der Seitenflächen der Spirogyrafäden zuschreiben. Aber wo jene raschen Minderungen und langsamen Wiederzunahmen der Wassercapacität vorkommen, sind sie auf scharf umgränzte Gewebemassen beschränkt, und modificiren deren Dimensionen nach ganz bestimmten Richtungen hin. Bei *Spirogyra* kann jede Kante des Fadens zur concaven werden; und häufig wird die concav gewesene binnen wenigen Minuten zur Convexen (vergl. auf der Tafel die Zustände von 10 h. 40 min. und 10 h. 43 min.).

Es wird erlaubt sein, den Nachweis, „dass die Krümmungen der Spirogyrafäden auf ungleichem Wachsthum verschiedener Längskanten desselben Fadens beruhen," für geführt zu erachten, wenn sich durch genaue Messungen lebender Fäden während mehrerer Stunden zeigt, dass die Wachsthumsvorgänge ganz in der nämlichen Weise verlaufen, wie die Krümmungen — stossweise in von Pausen ungleicher Dauer unterbrochenen kurzen Zeitabschnitten — und dass das Wachsthum kurzer Fadenstücke, einer Zelle z. B., überhaupt hinreichend intensiv werden kann, um eine starke Incurvation des Fadens dann hervorzubringen, wenn es in nur einer Kante der Zelle eintritt.

Die makroskopische Längenmessung von Fäden ist dabei ausser Frage. Gerade Fäden von *Spirogyra* kommen unter normalen Vegetationsverhältnissen überhaupt nicht vor. Nun kann

---

* Jede andere vorgeschlagene Auffassung bedarf der Annahme eines Systems intercellularer Kanäle im zusammensinkenden Gewebe. Solche existiren hier aber nicht. Eine neuerdings veröffentlichte Abbildung eines solchen Intercellularraums ist das Bild eines Artefacts; beim Schneiden hat das Messer Zellen des reizbaren Polsters auseinander gerissen. Die Betrachtung zarter Durchschnitte getrockneter Gelenkpolster, welche in Luft liegen, lässt über die Abwesenheit der Intercellularräume keinen Zweifel.

man zwar gekrümmte Fäden mit Gewalt gerade richten; etwa indem man sie auf eine Glasplatte in eine niedrige Wasserschicht legt und an beiden Enden zieht. Aber die Alge verträgt nicht leicht eine so rauhe Behandlung: in der Regel wächst der gezerrte Faden nicht weiter; er ändert nach 5 bis 10 Minuten die Farbe in einen dunkleren Ton; die mikroskopische Betrachtung zeigt, dass die protoplasmatischen Zelleninhalte zusammen gesunken (geronnen) sind; der Faden ist todt. Es bleibt nur übrig, die Länge bestimmter Zellen oder Zellenpaare in rasch auf einander folgenden Fristen mikrometrisch zu bestimmen. Will man genaue Resultate, so ist es nöthig, dazu den Schraubenmikrometer und eine starke, etwa 250fache Vergrösserung zu verwenden.

Solche Messungsreihen habe ich eine Anzahl an verschiedenen Tagen ausgeführt. Ich theile hiermit einige derselben mit: die erste vollständig, um den Gang der Untersuchung und die Grösse des wahrscheinlichen Fehlers zu zeigen, der $^{2}/_{10}$ eines Scalentheils beträgt. Die Zahlenangaben sind in Graden der Scala des Instruments, deren einer

0,00279 Mm.

beträgt. — Die zweite und die folgenden Messungsreihen habe ich abgekürzt durch Weglassung derjenigen Messungen, welche ergeben, dass das Object stationär geblieben war.

1. Am 25. März 1874. Endzellenpaar eines Fadens.

9^{h} 28^{m} a.m.	. 85,8	10^{h} 12^{m}	. 92	11^{h} 15^{m}	. 94,4
„ 31	. 87	„ 13	. 91,8	„ 25	. 96
„ 33	. 87,8	„ 20	. 91,7	„ 30	. 96,1
„ 39	. 88,1	„ 29	. 91,8	„ 40	. 95,9
„ 43	. 90	„ 30	. 92	12^{h} —	. 96
„ 50	. 90,2	„ 34	. 92,2	„ 40	. 96
„ 53	. 90,1	„ 40	. 92,7	1^{h} 15	. 97,6
„ 55	. 90	„ 47	. 92,5	„ 25	. 97,8
10^{h} —	. 90,3	„ 52	. 93	„ 35	. 98
„ 5	. 90,2	11^{h}	. 93,7		
10^{h} 10^{m}	. 90,7	„ 10	. 93,8		

2. 26. März. Eine Gliederzelle, der Endzelle zunächst.

$9^{h.}$ $7^{m.}_{a.m.}$	. 56,1	$9^{h.}$ $35^{m.}_{a.m.}$	. 58,4	$10^{h.}$ $30^{m.}_{a.m.}$	. 60,1
„ 21	. 56,3	„ 37	. 58,3	„ 45	. 60,6
„ 30	. 57,7	„ 45	. 59,2	$11^{h.}$ 10.	. 60,7
„ 33	. 58	$10^{h.}$	. 59,9		

3. 24. März. Endzelle eines Fadens.

$1^{h.}$ $15^{min.}_{p.m.}$	. . 52,3
„ 45	. . 58,5
„ 50	. . 60,7
$2^{h.}$	. . 60,7

4. 31. März. Gliederzelle, die zweite vom Ende des Fadens.

$11^{h.}$ $15^{min.}_{a.m.}$	. . 71,1	
„ 20	. . 71,3	
„ 25	. . 73,5	
„ 30	. . 74,4	
„ 36	. . 74,6	
„ 42	. . 75	
„ 45	. . 76	Das Fadenende krümmt sich aufwärts.
„ 53	. . 76,6	
„ 58	. . 76,6	

5. 31. März. Gliederzelle, die dritte vom Fadenende.

$12^{h.}$ $40_{p.m.}$	. . 63,8
— 45	. . 65,7
$1^{h.}$ 2	. . 65,6
„ 10	. . 66,4
„ 20	. . 67,7

$2^{h.}$ —$^{p.m.}$	. . 67,8	
„ 45	. . 69,4	
„ 54	. . 69,7	
$3^{h.}$ —	. . 70,3	Das zweizellige Endstück des Fadens beginnt sich merklich nach links zu krümmen.
„ 20	. . 71,8	Die Krümmung nimmt zu.
„ 45	. . 71,7	Sie ist ausgeglichen.
$4^{h.}$ 10	. . 71,8	

Die vorstehenden Angaben werden genügen, um darzuthun, dass Art und Maass des Längenwachsthums der Zellmembranen von *Spirogyra* vollständig den S. 221 gestellten Anforderungen genügen. Kurze Perioden von wenigen Minuten relativ rapiden Wachsthums wechseln mit längeren Fristen, bis stundenlangen, sehr langsamer Längenzunahme oder völligem Stillstand. Die Schnelligkeit des Wachsthums stieg in einem Falle (in 1, am 25. März von $10^{h.}$ $10^{m.}$ bis $10^{h.}$ $12^{m.}$) auf 0,65 Scalentheile oder 0,018 Mm. in der Minute; in vielen beobachteten Fällen erreichte sie 0,012 Mm. in der Minute; reducirt man diese Grössen auf die Länge der beobachteten Fadenstücke, so erhält man Ziffern wie 7% und $7^1/_2$%; höhere also, als für das Eintreten der stärksten beobachteten Incurvationen binnen Minutenfrist nöthig sind (vgl. S. 220.). Wiederholt wurden, während Perioden intensiveren Wachsthums, bemerkliche Krümmungen der unterm Mikroskope befindlichen Fadenstücke wahrgenommen (Beobachtungsreihen 4 und 5).

Von den Nutationen rasch wachsender Stängelgebilde von Gefässpflanzen, wie z. B. der Inflorescenzschäfte von *Allium rotundum* und *sativum*, unterscheiden sich diejenigen der Spirogyrafäden vornehmlich durch ihre Raschheit; demnächst dadurch, dass die frei schwimmenden Fäden vermöge ihrer schnellen Krümmungen das Vermögen rascher Ortsveränderung besitzen. Im Uebrigen sind die Vorgänge hier wie dort im Wesentlichen gleich: eine Kante des cylindrischen Körpers verlängert sich eine Zeit lang vorzugsweise; dann wird sie in dieser raschesten Verlängerung von einer andern abgelöst, ohne dass in der Aufein-

anderfolge der betreffenden Kanten irgend eine Regelmässigkeit hervortrete.

Von den Bewegungen der Oscillarienfäden* unterscheiden sich diejenigen der Spirogyren zunächst in ähnlicher Weise, wie die gemeinen, regellosen Nutationen, z. B. übergeneigter Inflorescenzachsen von denjenigen der Ranken und der wachsenden Stängel von Schlingpflanzen. In constanter Richtung den Umfang des Gebildes in stetiger Aufeinanderfolge umkreisend wird bei Oscillarien wie bei Ranken eine Kante nach der andern zur jeweilig am stärksten sich ausdehnenden. Aber bei den Oscillarien nehmen die parallelen, am stärksten sich dehnenden Kanten periodisch an Ausdehnungsstreben wieder ab; und da die im Ausdehnungsstreben successiv zu- und abnehmenden parallelen Längsstreifen mehr oder weniger tangentalschief verlaufen, so werden die cylindrischen Fäden schraubenlinig (wenn auch grossentheils sehr steil schraubenlinig) gewunden; die Oscillarienfäden bei der Bewegung im Wasser um die Achse der Schraubenwindungen gedreht. Die Reihenfolge der differenten Expansionen der Längsstreifen setzt in bestimmten Fristen in die gegentheilige um, und damit die Richtung der Bewegung.

Gleich den Nutationen von Stängeln höherer Pflanzen werden auch die Krümmungen der Spirogyrafäden von der Schwerkraft und der Beleuchtung mächtig beeinflusst. Die Einwirkung der Gravitation zeigt sich nicht allein an dem massenhaften Emporklettern der Fäden an den senkrechten Seitenwänden eines Gefässes und der Aufrichtung zahlreicher Fäden über die Wasserfläche in einem dunstgesättigten Raume. Bei Beobachtung einer mässigen Anzahl von Fäden, die im Wasser eines grossen Glasgefässes vertheilt sind, bemerkt man auch, dass gegen den Zenith concave Krümmungen die häufigeren sind. — Der Einfluss des Lichtes gibt sich dann deutlich kund, wenn ein Glasgefäss mit verticalen Wänden, an denen Spirogyrafadenbüschel empor geklettert sind, einige Stunden lang einseitiger Beleuchtung ausgesetzt wird. Die Fadenbüschel an denjenigen Wänden oder

* Vgl. Nägeli, Beitr. z. w. Botanik, 2, p. 89.

Kanten des Gefässes, welche in der Bahn der einfallenden Lichtstrahlen liegen, krümmen sich dann gegen diese concav. Ebenso erscheinen die, aus unter Wasser befindlichen Rasen in feuchter Luft emporgerichteten Fäden nach mehrtägigem Verweilen in einseitiger Beleuchtung fast ausnahmslos gegen den Lichtquell geneigt.

Eine träge Reizbarkeit der Spirogyrafäden gibt sich in ihrer Neigung zur Bündelbildung zu erkennen. Diese Neigung tritt nur hervor, wenn sie in feuchter Luft sich befinden. Schwimmen sie in Wasser, so ist der Einfluss des Contacts eines festen Körpers offenbar nicht ausreichend, auf die Neigung des Fadens zur wechselnden stärkeren Verlängerung seiner verschiedenen Kanten in dem Maasse hemmend einzuwirken, dass Incurvationen verhindert werden, die gegen die Berührungsstelle convex sind. Kommt aber die in feuchter Luft im Vergleiche mit der in Wasser grössere Adhäsion der Fäden an andere feste Körper, die verminderte Beweglichkeit der Fäden hinzu, so tritt das Anschmiegen der einfachen Zellreihen an einander nicht minder deutlich in die Erscheinung, wie bei der Zusammendrehung der unterirdischen protonematischen Fäden der Polytrichineen zu strickförmigen Strängen. Nur dass bei den Polytrichineen die Umwickelungen die Regel, bei den Spirogyren die Ausnahme sind.

Aehnliche Bewegungserscheinungen, wie *Spirogyra princeps* zeigen alle darauf untersuchten Zygnemaceen; manche in minderem Grade (z. B. *Craterospermum laetevirens*), andere in noch höherem. Vor Allem auffällig ist *Zygnema leiospermum.* Wenn die Fäden, die aus den dickhäutigen, 6 bis 10 Zellen langen überwinternden Fadenstücken hervorgebrochen sind, eine Länge von 5 bis 10 Mm. erreicht haben, machen sie die auffälligsten, wenn auch nicht eben schnellen Richtungsänderungen. Nicht selten rollt ein bis dahin ziemlich gerade gewesener Faden sich in einer Ebene zur Spirale von 4 bis 6 Windungen ein; er nimmt die Gestalt einer Uhrfeder an.

Die Alpenflora Oberschwabens.

Von Apotheker **Ducke** in Wolfegg.

Bei der letzten Versammlung des oberschwäbischen Zweigvereins für Naturkunde äusserte Herr Kämmerer Probst den Wunsch, ich möchte in der nächsten, am 12. März zu Aulendorf stattfindenden, Versammlung über die Alpenflora Oberschwabens Einiges mittheilen. Diesem Wunsche will ich nun, soweit es in meinen Kräften steht, entsprechen, erlaube mir aber vorerst einige Worte über den Begriff „Alpenpflanze" vorauszuschicken.

Alpenpflanzen sind in den hohen Gebirgen einheimisch und gedeihen in der Regel nur in einer gewissen Höhe über der Meeresfläche, unter den dort herrschenden eigenthümlichen klimatischen Bedingungen solcher Lagen.

Unter subalpinen Pflanzen begreifen wir die Pflanzen der Voralpen, Berge von geringerer Höhe, welche gewöhnlich vor den Ketten der eigentlichen Alpen liegen. Diese Pflanzen bedürfen nicht mehr der so sehr nasskalten Atmosphäre wie die eigentlichen Alpenpflanzen, und gedeihen auch bei einer etwas höheren Temperatur und trockener Luft.

Professor Dr. Heer in Zürich führt in seinem Werke „Die Urwelt der Schweiz" — Pflanzen an, die auf Alpen wachsend in den Ebenen von Zürich und Bern etc. auch noch vorkommen, und erklärt sich das Erscheinen dieser Pflanzen in den Ebenen durch die Eiszeit. Er nimmt nemlich an, dass die flügellosen

Samen dieser Pflanzen wohl nicht so weit entfernt von ihrem Standorte durch den Wind getragen werden könnten; ferner unterscheidet er sodann diejenigen Alpenpflanzen, deren Samen durch die Gebirgsflüsse und Bäche in die Ebenen herabgeschwemmt wurden, genau von denen, die weit entfernt von diesen Ufern, auf Hügeln und Mooren vorkommen.

Das gleiche Verhältniss haben wir auch in unserm Oberschwaben, auch wir besitzen noch einige Pflanzen, die den Alpen und dem hohen Norden, besonders aber viele die der subalpinen Region angehören, und deren Erscheinen in unsern Ebenen — so weit entfernt von Gebirgsflüssen — wir uns wohl auch nur durch die Eiszeit erklären können. Es findet hiedurch die Annahme: dass sich der Rheinthalgletscher bis Biberach, und den übrigen bekannten Grenzen wie sie sich durch das Auffinden der erratischen Blöcke, und besonders durch die Gletscherkarte Oberschwabens von Herrn Kämmerer Probst erwiesen — erstreckt, eine weitere Bestätigung.

Es ist anzunehmen, dass bei uns früher ein ähnliches Verhältniss stattfand, wie gegenwärtig noch in Grönland, wo die Alpenflora mit den Gletschern bis zum Meeresufer hinabreicht, und somit nach der zweiten Eiszeit, in Oberschwaben noch viele Alpenpflanzen vorkommen, die später, nachdem sich der Gletscher immer weiter und weiter zurückzog, in der dadurch eingetretenen höhern Temperatur und trockenern Luft nicht mehr gedeihen konnten. — Zu dieser Annahme berechtigt uns — speciell für Oberschwaben — die Fundgrube von Schussenried, in welcher Freund Valet zwei Moose entdeckte, die nur in Lappland und auf den höchsten Gipfeln der Sudeten vorkommen, nämlich:

Hypnum sarmentosum Wahlb. und
" *aduncum* Linné.
β *grönlandicum* Kaliff.

die jetzt in Oberschwaben vegetirend nicht mehr vorkommen, wie auch wohl sich nur diejenigen Alpenpflanzen bei uns bis heute erhalten haben, denen für die relativ höhere Lage der Berge die eigenthümliche physikalische Eigenschaft unserer Moore — mit ihrer kalten Unterlage — einen Ersatz bietet, wenn gleich

auch in geognostischer Beziehung durch die Gletschergeschiebe, die aus so verschiedenen Formationen bestehen, der geeignete Boden — sei die Pflanze kiesel- oder kalkhold — zu ihrem Gedeihen nicht fehlen würde.

Da ein grosser Theil unserer Alpenpflanzen in Skandinavien und überhaupt in dem hohen Norden vorkommt und zur Zeit der grössten Gletscherausdehnung sich vielleicht über ganz Deutschland verbreiteten, so lässt sich wohl zwischen alpen- und nordischen Pflanzen keine so genaue Grenze ziehen, ich erlaube mir daher unsere Alpenpflanzen in drei Abtheilungen zu verzeichnen, nemlich:

1) Alpen- zugleich nordische- und subalpine Pflanzen.
2) Alpenpflanzen, die durch die Gebirgsflüsse in unseren Ebenen erscheinen und
3) diejenigen Alpenpflanzen, die auf der Adelegg — von welcher der höchste Punkt — der schwarze Grat 3456 Fuss über der Meeresfläche liegt, und die als ein Ausläufer der Voralpen zu betrachten ist, übrigens ausserhalb der Grenze des Rheinthalgletschers liegt, vorkommen

Zu 1) rechne ich nun diejenigen Pflanzen, die möglicherweise durch die End- und Seitenmoränen des Rheinthalgletschers aus den Alpen in den Ebenen und Mooren von Oberschwaben sich ansiedelten, es sind dies:

Thalictrum aquilegifolium L. kommt bei Wolfegg, Friedrichshafen, Roth, Isny, Weingarten und Biberach vor.

Ranunculus aconitifolius L.: *β platanifolius* L. im Gebiete bis zum Jordanbad bei Biberach hie und da vorkommend.

Aquilegia atrata Koch. zwischen Bainders und Weissenbrunnen bei Wolfegg.

Aconitum Störkianum Rhb. an der Argen, bei Röthsee und zwischen Haslach und Steinenthal.

„ *variegatum* L. an der Argen und Umlach.

„ *Lycoctonum* L. im Gebiete sehr verbreitet.

Nuphar pumilum Smith, im Wurzacherried und bei Wolfegg im Stock- und Boschenweiher.

1 *Dentaria digitata* Lamarck. im Walde hinter dem Spital Neuthann bei Wolfegg.

„ *bulbifera* L. im Walde hinter dem Spital, und am Weissenbrunnen bei Wolfegg.

Viola biflora L. an der Argen beim Dürren, Wangen und Neutrauchburg.

2 *Alsine stricta* Wahlbg. im Wurzacherried, am Federsee und Eichenbergerried.

1 *Stellaria crassifolia* Ehrh. Wurzacher- und Federseeried.

3 *Evonymus latifolius* L. am Weissenbrunnen und Steig bei Wolfegg; im Laurathal bei Weingarten; an der Argen im Diebstobel.

† *Potentilla norvegica* L. auf trocken gelegten Weihern bei Wolfegg, Kisslegg, und besonders häufig auf dem in den Jahren 1857 und 1859 ausgetrockneten Rohrersee bei Einthürnen.

4 *Rosa alpina* L. bei Eglofs.

5 *Epilobium rosmarinifolium* Hänke. an der Argen zwischen Langenargen und Laimnau.

Circea alpina L. um Wolfegg, Biberach.

6 *Myricaria germanica* Desv. an der Argen und bei Aulendorf.

7 *Herniaria alpina* L. an der Argen bei Wangen.

† *Sedum villosum* L. im ganzen Gebiet.

† *Saxifraga Hirculus* L. im Wurzacherried, am Federsee, bei Isny, Leutkirch und Thannheim.

8 „ *oppositifolia* L. bei Fischbach am Bodensee.

Astrantia major L. bei Wolfegg, Isny, Roth, Weingarten, Wangen und Biberach.

Meum athamanticum Jacq. auf einer Wiese bei Lindau Gem. Hauerz.

9 *Lonicera alpigena* L. am Weissenbrunnen, bei Kisslegg, Dietmans und im Laurathal bei Weingarten.

„ *nigra* L. bei Wolfegg, Wurzach, Leutkirch und Marstetten.

Galium rotundifolium L. in Tannenwäldern sehr verbreitet.

Petasites albus Gärtn. bei Wolfegg, Schussenried, Zürgenstein, Meratzhofen und bei Grodt O/A. Biberach.

10 *Bellidiastrum Michelii* Cass. bei Wolfegg, Zürgenstein und Schweinebach.

Arnica montana L. bei Wolfegg, Roth, Kisslegg und Wurzach.

11 *Senecio cordatus* Koch nebst der Varietät.

12 „ *lyratifolius* Rhb. bei Wolfegg, Roth, Wangen, Prassberg, Eglofs etc.

Centaurea phrygia L. bei Neutrauchburg, Isny, Leutkirch und Roth.

Carduus Personata Jacq. bei Neutrauchburg und Dürren.

13 *Aposeris foetida* Lessing bei Göffingen, zwischen Warthausen und Assmannshardt und bei Birkenhardt.

Crepis succisaefolia Tausch bei Roth, Schussenried, Isny, Biberach und am Federsee.

Campanula caespitosa Leopl. an der Argen bei Prassberg und Wangen.

Vaccinium uliginosum L. auf den meisten Rieden im Gebiet.

Andromeda polifolia L. auf den Rieden bei Wolfegg, Wurzach, Kisslegg, Röthsee, Wangen, Isny, Ummendorf und Mettenberg.

14 *Rhododendron ferrugineum* L. im Schwendimoos bei Lautersee unweit Kisslegg.

Ilex aquifolium L. bei Schmalegg, Isny und am Bodensee.

Swertia perennis L. im Röthseemoos und Wurzacherried.

Gentiana lutea L. im Wald zwischen Kirchberg u. Gutenzell.

„ *asclepiadea* L. auf den Mooren von Wolfegg, Kisslegg, Wurzach etc. bis Biberach.

„ *utriculosa* L. bei Roth und Biberach.

Polemonium caeruleum L. am Weissenbrunnen, im Wald von Weingarten — dort weissblühend, — an der Eschach bei Leutkirch und bei Friedrichshafen.

15 *Veronica urticifolia* L. bei Marstetten, im Diebstobel, bei Eglofs, Prassberg und an beiden Argen.

II *Pedicularis Sceptrum Carolinum* L. im Wurzacherried bei Dietmans, am Federsee und bei Moosburg.

Salvia glutinosa L. an der Argen, bei Weingarten, am Bodensee bei Kloster Löwenthal.

Stachys alpina L. bei Schussenried, bei Wangen, Neutrauchburg und bei Warthausen.

16 *Pinguicula alpina* L. im Achthal in der Nähe des Weissenbrunnen häufig, am Ursprung des Wurzacherried und bei Schussenried.

Primula farinosa L. auf den meisten Rieden und Moorwiesen im Gebiet.

III *Betula humilis* Schrank im Wurzacherried, bei Isny, Federsee, Schussenried und Eichenbergerried.

17 *Alnus viridis* Dec. um Wolfegg, Roth, Warthausen etc.

18 *Salix seringeana* Gaud am Weissenbrunnen bei Wolfegg.

19 „ *grandifolia* Sec. an der Ach bei Wolfegg.

20 „ *glabra* Crpl. bei Wolfegg und Biberach.

„ *daphnoides* Villers an der Argen und der Ach bei Wolfegg.

„ *nigricans* Frey an der Ach und Argen.

„ *pentandra* L. bei Wolfegg.

Pinus Mughus Scopol. auf den Rieden des Gebiets.

IV *Stratiotes aloides* L. im See bei Karsee.

Scheuchzeria palustris L. im Wurzacherried, Röthseemoos, Federsee, bei Schussenried, Isny, Waldburg und Blitzenreute.

V *Calla palustris* L. im Eisenharzermoos, Horgenweiher bei Kisslegg und im Wurzacherried.

Goodyera repens R. Br. im Wald zwischen Wolfegg und Waldburg und bei Eriskirch.

Orchis globosa L. bei Dreherz.

„ *angustifolia* Wimm. im Wurzacherried, am Federsee, bei Aulendorf, Schussenried, Leutkirch, Isny und am Lindenweiher bei Essendorf.

„ *Traunsteineri* Laut. im Wurzacherried.

Coeloglossum viride Hartm. bei Wangen.

Sturmia Loeselii Rchb. Wurzacherried, Gaishauserried bei Wolfegg, bei Eriskirch und Lindenweiher bei Essendorf.

Malaris paludosa Lm. im Wurzacherried bei Luizen, am Scheibensee bei Waldburg, bei Isny und Eriskirch.

Iris sibirica L. bei Moos zwischen Langenargen und Eriskirch.

Allium Schönoprasum L. am Bodensee.

Streptopus amplexifolius Dec. bei Isny, Rohrdorf und Neutrauchburg.

Veratrum album L. am Wolfsbrunnen bei Thannheim, auf dem Dietmanserried, bei Marstetten, Gospoldshofen, zwischen Waldburg und Karsee, bei Isny, Weingarten, Eriskirch und Langenargen.

Juncus alpinus Vill. auf dem Wurzacherried, am Federsee und bei Wangen.

Rhynchospora alba Vahl. auf dem Wurzacherried, am Federsee, bei Schussenried, Wangen, Kisslegg, Isny und am Lindenweiher.

„ *fusca* R. et Schult. am Kolbensee bei Wangen.

Cladium Mariscus R. Br. am Ursprung auf dem Wurzacherried, am Schweigfurter-Weiher bei Schussenried, am Zellersee, und Lindenweiher.

† *Scirpus radicans* Sch. bei Stafflangen von Herrn Turnlehrer Seyerlen entdeckt; ist in der Flora von Württemberg noch nicht angeführt.

„ *caespitosus* L. bei Wangen, Aulendorf und Roth.

Eriophorum alpinum L. auf den meisten Rieden bis Ummendorf.

„ *vaginatum* L. ebenso.

† *Carex capitata* L. auf den Riedern von Wurzach, Federsee, Eichenberg und Aulendorf.

„ *microglochin* Wahlb. auf dem Wurzacher-, Buchauer- und Eichenbergerried.

„ *pauciflora* Lightfoot auf dem Wurzacher- und Dietmanserried, bei Isny und Waldburg.

„ *cyperoides* L. bei Wolfegg, Roth, Wangen, Prassberg und Schammach.

„ *limosa* L. auf den Rieden von Wurzach, Schussenried, Buchau, Ummendorf und Eriskirch.

21 *Carex Heleonastes* Ehrh. auf dem Wurzacher- und Buchauerried.

22 „ *alba* Scopol. am Weissenbrunnen bei Wolfegg und bei Schussenried.

„ *chordorhiza* L. auf den Rieden von Wurzach, Buchau, Isny und Ummendorf.

Poa alpina L. B. *vivipara* bei Wangen.

Calamagrostis stricta Spr. am Federsee.

„ *montana* Hass. bei Kisslegg.

„ *lanceolata* Roth. bei Karsee.

† *Potamogeton rufescens* Schrad. um Wolfegg, Roth, Federsee, Schussenried und Wurzach.

Muscifrondosi und *Lichenes*, die sich wohl aus den Alpen oder dem Norden bei uns ansiedelten, kommen um Wolfegg vor:

Brachythecium albicans Br. et Schimper.

„ *plumosum* Br. et Schpr.

Racomitrium microcarpon Brid.

Meesia tristicha Br. et Schp.

Barbula laevipila Brid.

Borrera cenella Ach.

Lecidea rupestris Frey.

„ *atro-alba* Ach.

„ *Lapicida* Ach.

Zu 2) Flüsse, die in den Alpen ihren Ursprung haben, haben wir nur Einen — die Iller — durch welchen wohl die Samen folgender Alpenpflanzen heruntergeschwemmt, und sowohl in dessen Gries als auch in den in der Nähe liegenden Wiesen vorkommen.

Thalictrum aquilegifolium L.

Hutchinsia alpina R. et Br.

Arabis alpina L.

Myricaria germanica Dev.

Pleurospermum austriacum Hoffm.

Bellidiastrum Michelii Cass.

Hieracium staticifolium Villars.

Buphtalmum salicifolium L.

Petasites niveus Baumgt.
Carduus Personata Jacq.
Hippophaë rhamnoides L.
Evonymus latifolius L.
Cerinthe alpina Kitaibel.
Linaria alpina L.
Campanula caespitosa Scopol.
Salvia glutinosa L.
Gypsophila repens L.
Gentiana utriculosa L.
Lonicera nigra L.
Polygonum viviparum L.
Euphorbia amygdaloides L.
Carex alba Scopol.
Carex sempervirens Vill.
Astrantia major L.
Poa alpina L.
Poa cenisia Allioni.

Zu 3) Alpenpflanzen, die auf der Adelegg vorkommen, sind folgende:

Ranunculus aconitifolius L.
Viola biflora. L.
Saxifraga rotundifolia L.
„ *mutata* L.
Bellidiastrum Michelii Cass.
Senecio cordatus Koch.
Arnica montana L.
Willemetia apargioides Cass.
Homogyne alpina Cass.
Adenostyles alpina Rchb.
Petasites albus Gärtn.
Stachys alpina L.
Veronica urticifolia L.
Lonicera alpigena L.
„ *nigra* L.
„ *caerulea* L.

Valeriana montana L.
Gentiana campestris L.
Melampyrum sylvaticum L.
Geranium phaeum L.
Juncus alpinus Villars.
Calamagrostis montana Host.
Astrantia major L.

Nachschrift der Redaction.

Das vorstehende Standörter-Verzeichniss enthält, wie der Herr Verfasser selbst in der Einleitung hervorhebt, ausser Pflanzen der Alpen auch solche der höheren Mittelgebirge, daneben auch eine Reihe von Torfmoorpflanzen, die auch in niederen Lagen Mitteldeutschlands vorkommen; ferner einige Hügelpflanzen, einige Formen des höheren Nordens, endlich eine Anzahl ubiquitärer, wenn auch im Allgemeinen nicht häufiger Wasser-, Sumpf- und Strandpflanzen. Wir haben im Verz. 1 die Letzteren mit einem †, die Gewächse nordischer Heimat mit römischen Ziffern, diejenigen von unzweifelhaft alpiner Herkunft mit arabischen Ziffern bezeichnet. Als unzweifelhaft alpiner Abstammung gelten uns solche Pflanzenformen, welche nur in der Alpenkette, oder ausser dieser als vorgeschobene Posten in den nächsten Mittelgebirgen vorkommen, wie z. B. *Bellidiastrum Michelii* in der rauhen Alp, *Alnus viridis* im südlichen Schwarzwalde. Arten, welche ausser in den Alpen nur in den Hochgebirgen Norwegens und Lapplands vorkommen, wurden als alpine betrachtet. Pflanzenformen, die den Alpen und mehreren deutschen Mittelgebirgen gemeinsam sind, konnten nicht für zweifellos alpinen Ursprungs gelten, noch weniger diejenigen, welche sich im norddeutschen Tieflande und auf der schwäbisch-bayerischen Hochebene in Torfmooren oder Seen finden, aber den Hochalpen fehlen. Von diesen ist vielmehr vorauszusetzen, dass sie dem Norden entstammen. Es sind die fünf mit römischen Ziffern gekennzeichneten Formen; sämmtlich Strand-, Sumpf- oder

Wassergewächse. Wie leicht deren Samen durch wandernde Vögel verschleppt werden, ist bekannt. Zur Erklärung ihres Vorkommens an Standorten, die ähnliche klimatische Bedingungen bieten wie der nordische Wohnbezirk, bedarf es nicht der Zuhülfenahme der Eiszeit.

Von den 22* alpinen Pflanzen, welche das vorliegende Verzeichniss aufzählt, sind 3 Gewächse sumpfiger oder mooriger Standorte: *Alsine stricta* (vielleicht nordisch), *Pinquicula alpina*, *Carex Heleonastes*: 8 haben Samen oder Früchte mit Flugapparaten: *Epilobium rosmarinifolium*, *Myricarea germanica*, *Senecio cordatus* und *lyratifolius*, die 3 *Salices*, *Alnus viridis*. Das Rhododendron auf dem Schwendimoose ist „nur ein grosser Busch" **; wir sind gezwungen, das Vorkommen dieses vereinzelten Individuums dem Zufalle zuzuschreiben. Bleiben 10 Species, von denen das Verzeichniss 3 als auf der Adelegg wachsend anführt, — einem Berge der, weit in die hügelige Hochebene vortretend, sie nur um rund 400 Meter überragt. 2 andere Arten werden als den Flüssen folgend bezeichnet. In diese Kategorie gehört auch *Saxifraga oppositifolia* *** und *Herniaria alpina* †, *Aposeris foetida* und *Rosa alpina* sind in den Vorbergen der Allgäuer Alpen sehr verbreitet auch in niedrigen Lagen; *Dentaria digitata* kommt noch bei Sulz im Neckarthale vor, wohin der Rheingletscher niemals reichte. Wir kommen zu dem Schlusse, dass kein zwingender Grund vorliegt, dem einstigen Dasein des Rheingletschers einen bedingenden Einfluss auf die Anwesenheit alpiner Pflanzenformen in Oberschwaben zuzuschreiben.

---

* *Aquilegia atrata* Koch. ist nicht als »gute« Art betrachtet worden.

** Martens und Kemmler Flora, p. 347.

*** Vgl. Döll, Flora von Baden, 3. Bd. p. 1033.

† Vgl. Martens und Kemmler, Flora p. 214. Die Argen entspringt in mehr als 1000 Meter Höhe in den Voralpen.

Die Basalte der rauhen Alb.

Mikroskopisch untersucht und beschrieben
von Dr. H. Möhl in Cassel.

Hierzu Tafel II. mit mikroskopischen Dünnschliffzeichnungen.

Vorbemerkung.

Auf einem kleinen Raume des nördlichen Plateau's der rauhen Alb und ihrer Vorlande, in dessen Mitte ungefähr Urach liegt, treten an 84 Punkten vulkanische Producte auf.

Diese Vulkangruppe ist eine ebenso abgeschlossene, wie die weiter ONO. gelegene, im Härdtfeld und Ries und die weiter SW.-lich gelegene, bereits über die Südabdachung des Jura ausgebreitete Gruppe des Hegau.

Sieht man von Letzterer ab und denkt an ein Empordringen auf Spaltensystemen parallel der Hauptstreichungsrichtung im Jura, so liegt die Kaiserstuhlgruppe in der WSW.-Fortsetzung der ersten beiden Gruppen und der Uebergang wird vermittelt durch den Basalt vom Hohenberg bei Hornberg, inmitten des Schwarzwaldgranits.

Wie unsere Linie dann weiter westlich auf die Auvergne führt, so am Südrande der Alpen in einer Parallellinie: die Gruppe des Vicentinischen, die Gleichenberger und Tabolczagruppe zu den ungarischen Massendurchbrüchen.

Während die Gruppe, die das fast kreisförmige, einen nördlichen Ausschnitt im Jura erfüllende Pliocänbecken „das Ries" umgiebt ein besonderes Interesse hat, durch die gleichfalls dort auftretenden älteren Eruptivgesteine; so der stolze Bau des Kaiser-

stuhls inmitten der Rheinspalte, durch die Mannigfaltigkeit an Phonolithen, porphyrischen und glasigen Basalten, den Reichthum an Drusenmineralien; die kühnen Formen der Phonolith- und Basaltberge des Hegau zu fleissigem Besuche und eingehenden Untersuchungen aufforderten, die eine lohnende, wissenschaftliche Ausbeute brachten, scheint die „Uracher Gruppe,“ wie ich sie kurz benennen möchte, weniger bekannt zu sein.

Nichtsdestoweniger lehrt mich eine flüchtige Durchstreifung der rauhen Alb im Jahre 1869 und das Studium der kgl. Württembergischen, sehr exacten geognostischen Specialaufnahmen und Begleitberichte,* dass hier eine Vulkangruppe vorliegt, die in eigner Art ein besonderes geognostisches Interesse bietet.

Ein Vergleich mit den norddeutschen Territorien, die ich seit vielen Jahren durchwandert, und von denen ich das Material der meisten, Punkt für Punkt mikroskopisch untersucht habe, so dass die Zahl meiner Präparate über 5000 reicht, wird dieses begründen.

In dem grössten zusammenhängenden Terrain des Vogelsgebirges herrscht die deckenförmige Ausbreitung gewaltiger Lavaströme, von bald blasigem, bald dichtem Material vor. Von den rein glasigen, im Tuff eingehüllten Auswürflingen bis zu den sehr grobkrystallinischen, doleritischen Ausscheidungen sind alle Uebergänge vorhanden. Die älteren Aschenaufschüttungen sind oft in ausgezeichneten Töpferthon verwandelt, die späteren, von Lavaströmen bedeckt, nur wenig sichtbar.

In der grossen Einsenkung, welche von Marburg nach WSW. quer über den Rhein bis zu den Ardennen zieht, sind nicht nur die devonischen Basalte (Diabase ?) und ihre submarinen Aschenmassen (Schalsteine), die Olivinfelse, Melaphyre etc. verbreitet, die tertiären Aschenmassen in einem Süsswasserbecken als wohlgeschichtete Tuffe aufgeschüttet und von Basalten, Phonolithen und Trachyten durchsetzt, sondern von den posttertiären Aus-

* Diese wurden mir, sowie das zur mikroskopischen etc. Untersuchung verwandte Material von Belegstücken des Kgl. Naturaliencabinets mit grosser Bereitwilligkeit von Herrn Prof. Dr. Fraas übermittelt und bin ich demselben dafür zu grossem Danke verpflichtet.

Salvia glutinosa L. an der Argen, bei Weingarten, am Bodensee bei Kloster Löwenthal.

Stachys alpina L. bei Schussenried, bei Wangen, Neutrauchburg und bei Warthausen.

16 *Pinguicula alpina* L. im Achthal in der Nähe des Weissenbrunnen häufig, am Ursprung des Wurzacherried und bei Schussenried.

Primula farinosa L. auf den meisten Rieden und Moorwiesen im Gebiet.

III *Betula humilis* Schrank im Wurzacherried, bei Isny, Federsee, Schussenried und Eichenbergerried.

17 *Alnus viridis* Dec. um Wolfegg, Roth, Warthausen etc.

18 *Salix seringeana* Gaud am Weissenbrunnen bei Wolfegg.

19 „ *grandifolia* Sec. an der Ach bei Wolfegg.

20 „ *glabra* Crpl. bei Wolfegg und Biberach.

„ *daphnoides* Villers an der Argen und der Ach bei Wolfegg.

„ *nigricans* Frey an der Ach und Argen.

„ *pentandra* L. bei Wolfegg.

Pinus Mughus Scopol. auf den Rieden des Gebiets.

IV *Stratiotes aloides* L. im See bei Karsee.

Scheuchzeria palustris L. im Wurzacherried, Röthseemoos, Federsee, bei Schussenried, Isny, Waldburg und Blitzenreute.

V *Calla palustris* L. im Eisenharzermoos, Horgenweiher bei Kisslegg und im Wurzacherried.

Goodyera repens R. Br. im Wald zwischen Wolfegg und Waldburg und bei Eriskirch.

Orchis globosa L. bei Dreherz.

„ *angustifolia* Wimm. im Wurzacherried, am Federsee, bei Aulendorf, Schussenried, Leutkirch, Isny und am Lindenweiher bei Essendorf.

„ *Traunsteineri* Laut. im Wurzacherried.

Coeloglossum viride Hartm. bei Wangen.

Sturmia Loeselii Rchb. Wurzacherried, Gaishauserried bei Wolfegg, bei Eriskirch und Lindenweiher bei Essendorf.

Malaris paludosa Lm. im Wurzacherried bei Luizen, am Scheibensee bei Waldburg, bei Isny und Eriskirch.

Iris sibirica L. bei Moos zwischen Langenargen und Eriskirch.

Allium Schönoprasum L. am Bodensee.

Streptopus amplexifolius Dec. bei Isny, Rohrdorf und Neutrauchburg.

Veratrum album L. am Wolfsbrunnen bei Thannheim, auf dem Dietmanserried, bei Marstetten, Gospoldshofen, zwischen Waldburg und Karsee, bei Isny, Weingarten, Eriskirch und Langenargen.

Juncus alpinus Vill. auf dem Wurzacherried, am Federsee und bei Wangen.

Rhynchospora alba Vahl. auf dem Wurzacherried, am Federsee, bei Schussenried, Wangen, Kisslegg, Isny und am Lindenweiher.

" *fusca* R. et Schult. am Kolbensee bei Wangen.

Cladium Mariscus R. Br. am Ursprung auf dem Wurzacherried, am Schweigfurter-Weiher bei Schussenried, am Zellersee, und Lindenweiher.

† *Scirpus radicans* Sch. bei Stafflangen von Herrn Turnlehrer Seyerlen entdeckt; ist in der Flora von Württemberg noch nicht angeführt.

" *caespitosus* L. bei Wangen, Aulendorf und Roth.

Eriophorum alpinum L. auf den meisten Rieden bis Ummendorf.

" *vaginatum* L. ebenso.

† *Carex capitata* L. auf den Riedern von Wurzach, Federsee, Eichenberg und Aulendorf.

" *microglochin* Wahlb. auf dem Wurzacher-, Buchauer- und Eichenbergerried.

" *pauciflora* Lightfoot auf dem Wurzacher- und Dietmanserried, bei Isny und Waldburg.

" *cyperoides* L. bei Wolfegg, Roth, Wangen, Prassberg und Schammach.

" *limosa* L. auf den Rieden von Wurzach, Schussenried, Buchau, Ummendorf und Eriskirch.

welcher sie mit hervorgerissen wurden, der Gesteinscharacter wesentlich von dem an der Oberfläche bemerkbaren abweicht. Veränderte Granitbrocken zeigen alle Umwandlungsstadien bis zum trachytischen Aussehen; die vom Basalte ganz umhüllten sind blasig, schwammig, ihr Feldspath ist zu emailartigen Kügelchen geschmolzen; Keuper-, Jura-, tertiäre Bohnerzthone sind in Porzellanjaspis verwandelt; Jurakalkfelsen in den prächtigsten bunten Marmor verändert, so dass das Residenzpalais in Stuttgart seinen Schmuck aus vaterländischem Material beschaffen konnte; andere Jurakalke sind derart mit Kieselsäure imprägnirt worden, dass eine Wollastonit-artige Masse daraus wurde u. dgl. m.*

Dass aber die an den wenigsten Eruptionspunkten bis jetzt aufgefundenen Basalte nur die am höchsten aufragenden Apophysen von weit tiefer liegenden Stöcken sind, das lehrt das ganze Auftreten derselben und die mikroskopische Untersuchung ihrer Massen.

Nur wenige der mächtigeren Gänge zeigen eine Zerklüftung in Säulen und zwar dem Gesetze entsprechend, dass die Säulen wie Klafterholz aufgebaut in der Breite des Ganges zwischen den Contactwänden ausgespannt sind. Der Eingriff der Metamorphose ist schon sehr weit gediehen, indem die Säulen durch Centimeter dicke Zeolithkrusten getrennt werden; die Apophysenausläufer aber sammt dem anstehenden Tuff in bröcklige, kleinklüftige Massen verwandelt sind, denen jeder Zusammenhalt abgeht und wo jede Hitzeeinwirkung gänzlich verwischt ist. Glasige Contactkrusten oder Auswürflinge fehlen gänzlich.

Einige Basalte, wie die vom Hohbohl, Dietenbühl, Jusi, Sternberg etc. sind fast ebenso zähe, und von gleich compactem, frischem Ansehen als in den oben erwähnten, bereits viel weiter entblössten, Territorien, allein das Mikroskop zeigt auch hier, dass

---

* Durch die Güte des Herrn Fabrikanten C. Deffner in Esslingen, einem der Bearbeiter der württembergischen, geognostischen Specialkarten, erhielt ich ein reiches Material, dessen Untersuchung interessante Aufschlüsse verspricht, die ich einer besonderen Arbeit vorbehalte.

schon weit eingreifende Umwandlungen einzelne der mineralogischen Gemengtheile betroffen haben.

Alle Basalte der Alb sind Nephelinbasalte, allein der Mikroskopiker findet hier kein das Auge erfreuendes Material;* um so lehrreicher aber ist es, als man Umwandlungen verfolgt, die anderwärts fast gänzlich vermisst werden. Sehr auffallend ist für oft schon stark angegriffene Basalte die ausgezeichnete Frische des Olivin, für einige der Reichthum an Apatit, der unzweifelhaft auf Osteolithausscheidung führen dürfte, für andere die fast vollständige Umwandlung des Nephelin- und Glasgrundes in Magnesiacarbonat und einen Zeolith, der nur als Chabasit gedeutet werden kann.

Mit den bei weitem frischeren Nephelinbasalten des Hegau haben die Basalte der Alb den Glimmerreichthum, mit Gesteinen des Kaiserstuhl den fast constant grossen Gehalt an Granat gemeinsam.

1. Dietenbühl a. d. Hürbenhalde. WNW. Gnuorn.
(Blatt Urach. S. 12.)

Der Dietenbühl bildet eine flache, von SSO. nach NNW. langgezogene, kahle Kuppe auf dem Plateau der Alb etwas nördlich der Wasserscheide. Im Osten wird der Basalt, der einen 12 m. mächtigen, hora 11—12 streichenden Gang bildet, in welchem eine, jedoch bald wieder versiegende Quelle auftritt, um 51 m. überragt von dem weissen Marmor Jε, der als nach NW. gegen den Basalt hin geöffneter, schroff abfallender Halbkreis als höchster Punkt des Plateau's an dieser Stelle 828,27 m. Meereshöhe erreicht.

Der in losen Blöcken anstehende Basalt ist noch völlig compact und hat auf dem frischen, kleinhöckrigen Bruche ein

* Die bei den unten folgenden Beschreibungen mit H bezeichnete Zahl drückt den Widerstand gegen das Abschleifen in einer von 0 bis 10 aufsteigenden Scala aus. Die frischesten, festesten Basalte bewegen sich darin zwischen 7 und 9.

durchaus fettglänzendes, mehr an frischen Phonolith als Basalt erinnerndes Aussehen, unterbrochen von den massenhaft eingebetteten, glasglänzenden, frischen, schmutzig ölgrünen, 1—6 mm. dicken Olivinkörnern.

Aphanitischer Nephelinbasalt mit Glimmer und Granat. H. = 6.

Grobkörnige, aus Augit, Nephelin, Magnetit, Glimmer, Granat, Apatit und Glasresten gebildete Grundmasse mit makroporphyrischem Olivin.

---

a. Grundmasse.

1. Der Augit von blass bräunlich olivingrüner Farbe und sehr pellucider Beschaffenheit bildet theils nur gerundet eckige, im Mittel 0,08 Mm. dicke Körner, die stets zu mehreren aneinandergereiht 0,2—0,6 Mm. lange und bis 0,4 Mm. breite Flächen einnehmen, theils ebenso grosse, ja bis 1 Mm. lange Körner, die durch fast geradlinige Sprünge in Entfernungen von 0,02 bis 0,038 Mm. der unvollkommenen Spaltrichtung nach dem Orthopinakoid in Platten getheilt erscheinen. Weit seltener erscheint er in lang stabförmigen (0,5 Mm. l., 0,08 Mm. br.) unregelmässig zersprungenen Bildungen.

Die erstgenannten Gruppirungen zeigen vielgestaltige, unregelmässige Contouren, nur die Letzteren einen krystallähnlichen Umriss, doch stets mit gerundeten Ecken und mehr oder weniger sanft welligen, nie scharf geradlinigen Kanten.

2. Der Nephelin, völlig farblos, klar, ohne die geringste Spur von Trübung, Bestäubung oder Zeolithisirung bildet ebenfalls nur Körner von theils länglich gerundet rechteckiger, theils sechseckiger Gestalt. Erstere erlangen 0,1—0,6 Mm. L., beide bis 0,15 Mm. Breite, und die Polarisation zeigt, dass Erstere Längs-, Letztere Querschnitten angehörend, regellos aneinandergeschart liegen.

Nur der mitunter sehr schön gerad- und parallellinige Verlauf von äusserst feinen Dampfporenreihen zeigt, dass die läng-

lichen Körner einen scharf krystallinischen, inneren Aufbau haben müssen. Augit und Nephelin halten sich zwar oft das Gleichgewicht, doch überwiegt meistens der Letztere.

3. Der Magnetit bildet nur locker eingestreut theils ziemlich scharf quadratische Körner von 0,014—0,03 Mm. Dicke (Magneteisen), theils noch mehr zerstreute, gerundete oder vielgestaltig ein- und ausgebuchtete Körner von 0,15—0,4, ausnahmsweise bis 1 Mm. Dicke, die entweder äusserst fein wie mit Nadeln durchstochen sind, oder im auffallenden Lichte einen stahlblauen Schiller, sowie durch rhombisch sich kreuzende Spaltlinien eine federförmige Zeichnung zeigen (blättrig zusammengesetztes Titaneisen).

4. Der Glimmer von licht honiggelber, dichroskopisch in tief leder- oder intensiv und feurig, honigbraun wechselnder Farbe, ist sehr klar und rein und bildet Flächen von 0,08—0,5 Mm. Länge und Breite. Die theils sehr scharf und parallel verlaufenden feinen Spaltlinien oder Contouren innerhalb der Flächen zeigen, je nach dem Schnitt, den Aufbau aus dünnen Lamellen. Die äussere Contour ist ebenfalls unregelmässig, höchst selten geradlinig scharfrandig mit ein- und ausspringenden Ecken.

5. Amorphes Glas, theils noch völlig farblos und frisch, theils blass, schmutzig, ledergelb, trübe und durchaus in, von verschiedenen Randpunkten gleichzeitig aus, Faserzeolithbündel verwandelt, bildet zerstreute, meist langgezogene Flecke von 0,05—1 Mm. Länge.

6. Granat in 0,02—0,06 Mm. dicken, sehr scharfen Kryställchen, welche vorwiegend Octaëder, dann aber auch Combinationen von O mit ∞ O oder ∞ O ∞ zeigen von licht nelkenbrauner, am Rande dunklerer Farbe. Oft sind 4—10 kleinere Kryställchen zu einem Haufwerk vereint.

Von diesen Gemengtheilen der Grundmasse sind Augit, Nephelin und Glimmer so angeordnet, dass der eine immer gleichsam die Lücken zwischen den anderen ausfüllt, ohne selbständige Krystallcontouren aufzuweisen, während das Glas nur eingeklemmte Reste darstellt, der Magnetit und Granat dagegen, sowohl frei als auch von den anderen umschlossen auftritt.

7. Der Apatit in sehr scharfen, geraden, farblosen und blass grünlichgelben Nadeln von 0,06—0,3 Mm. Länge, die Letzteren höchstens von 0,004 Mm. Dicke, durchspickt in verschiedenster Richtung reichlich Augit, Nephelin, Glimmer und Glas.

Augit und Nephelin enthalten reichlich theils vereinzelte, theils in Schnüren und Streifen angeordnete Dampfporen von winzigster Kleinheit bis zu 0,005 Mm. Länge, theils Glas- und Steinporen mit fixem Bläschen; der Augit auch noch, doch nicht reichlich, Flüssigkeitsporen von 0,003 Mm. Dicke mit lebhaft rotirender Libelle, in Streifen und Putzen angeordnet.

Makroporphyrisch eingelagert

ist nur und zwar massenhaft Olivin in Körnern, die nur höchst selten in ihrem gerundeten Umriss eine Aehnlichkeit von Krystallform zeigen, von 0,3—4 Mm. Dicke. Die Substanz ist völlig wasserhell, klar, farblos, nur mässig zersprungen, zeigt nicht die geringste Spur von Umwandlung weder längs der Ränder, noch der Sprünge. Die für den Olivin so characteristischen Einschlüsse braun durchscheinender, bis 0,02 Mm. dicker Spinellchen zeigen sich nur sehr sparsam. Häufig dagegen sind rundliche, eiförmige, längliche, gekrümmte Glas- und Steinporen, die bis 0,04 Mm. lang werden und 1 auch 2 fixe Bläschen enthalten, ferner Dampfporen in Streifen und Flammen, oft von solcher Feinheit, dass die Streifen selbst bei 500 × Vergrösserung als Nebelstreifen erscheinen; endlich Flüssigkeitsporen.

Letztere, höchstens 0,0035 Mm. dick, von rundlicher oder stumpfeckig, polyëdrischer Gestalt in lockere Bänder angeordnet, sind in einigen grösseren Körnern so massenhaft, dass das unaufhörliche Zittern und Rotiren der Libellen das Auge gänzlich verwirrt.

Einschlüsse von Grundmassepartikeln, Magnetit, doch niemals von Glimmer, Apatit und Granat sind nur längs der Ränder vereinzelt, noch weit seltener im Inneren.

Um ein relatives Maass für die Menge der gesteinsbildenden Gemengtheile zu finden, lässt sich auf Grund sorgfältiger Abschätzung von 8 Dünnschliffen, die zusammen eine Fläche von 14—16 □cm. bieten, annehmen:

Olivin			= 30%
Grundmasse			= 70% und zwar
Augit	=	18	
Nephelin	=	25	
Magneteisen	=	3	
Titaneisen	=	4	
Glimmer	=	8	
Glasresiduen	=	6	
Apatit	=	2	
Granat	=	4%.	

2. Sternberg. SW. Gomadingen.
(Blatt Urach. S. 12.)

Der Sternberg, 814 m. über dem Meere, bildet eine ziemlich kahle Erhebung auf dem Plateau der Alb, südlich der Wasserscheide. Die Kuppe trägt einen kraterförmigen, völlig kreisrunden, 140 m. weiten, nach N. aufgerissenen Kessel im plumben, zuckerkörnigen Marmor Jε mit 14—17 m. hohen Wänden, in dessen Grunde der Basalt ansteht, aus dem der berühmte Sternbrunnen hervorsprudelt, der nach N. durch eine feuchte Schlucht im Dolomit des Jδ abfliesst.

Das Gestein, in losen Blöcken umherliegend, ist auf frischem Bruche dem vom Dietenbühl sehr ähnlich.

Aphanitischer Nephelinbasalt. H. = 7.

Grobkörnige, aus Augit, Nephelin, Magnetit, Glimmer etwas Apatit, Granat und Eisenglimmer, sowie spärlichen Glasresten gebildete Grundmasse mit makroporphyrischem Olivin.

Die Ausbildung der Gesteinsgrundmasse ist etwas kleinkörniger als bei der vom Dietenbühl, ausserdem derselben recht ähnlich.

Der Nephelin überwiegt den Augit noch mehr und ist an solchen Stellen, wo nur kleine Individuen von 0,2 Mm. Länge

aggregirt sind in nur wenig gerundeten Rechtecken vorhanden. Glimmer und Apatit sind sparsamer, Magnetit ist reichlicher als im Dietenbühler Basalte. Reste von trübem, sehr feinfasrig zeolithisirtem Glase sind klein und sehr vereinzelt. Granat ebenso reichlich, doch weit kleiner, nur 0,01—002 Mm. dick; wogegen ganz auffallend einige von 0,07 Mm. hervortreten, deren Substanz mit Dampfporen erfüllt ist.

Hierzu tritt ein neuer Gemengtheil, nämlich Eisenglimmer in lebhaft kirsch- und rubinrothen, pelluciden Blättchen, die zu schuppigen Aggregaten angehäuft, reichlich vertheilt, Flächen von 0 04 Mm. Breite einnehmen.

Der dieser Grundmasse makroporphyrisch reichlich eingebettete Olivin ist ebenso frisch und klar, wie am Dietenbühl, bildet aber hier weit mehr contourirte Krystalle von 0,3—2 Mm. Länge, als gerundete Körner: Spinell, Dampf-, Glas- und Steinporen weit reichlicher, auch Flüssigkeitsporen einschliessend.

Besonders stark verunreinigt sind einige grössere Krystalle durch vielfach verzerrte, wie auseinander geblasen aussehende Einschlüsse von Glasfetzen.

3. Eisenrüttel. O. Gächingen.
(Blatt Urach. S. 11.)

Der Eisenrüttel bildet eine einfache, flache Kuppe auf dem Plateau der Alb, 1 Stunde N.W. von Münsingen, in der Wasserscheide, in einer flachen Einsenkung des Jε zwischen der 870 m. hohen Buchhalde nach S. und dem 860 m. hohen Föhrenberg nach N. nahe der Grenze des Jζ.

Das Gestein ist zwar fest und zähe, zeigt aber, soweit es bis jetzt bekannt ist, eine Zusammensetzung aus erbsdicken und gröberen, eckigen Körnern. Als makroporphyrischer Einschluss wird Hornblende angegeben. Ein solcher, in meinem Materiale auch für Hornblende angesehener, 6 Mm. langer, späthig erscheinender Partikel erwies sich im Dünnschliff als Augit von dunkel lauchgrüner Farbe mit schmaler, licht brauner rahmen- bzw. schalenförmigen Randzone. In einiger Tiefe dürfte, wie dieses in den norddeutschen Basaltterritorien vielfach der Fall ist, das Gestein

compact ohne körnige Structur sein, den Olivin frisch zeigen und über den für Hauyn gedeuteten, sparsamen Gemengtheil sicherere Anhalte bieten.

Aphanitischer Nephelinbasalt. H. = 7.

Klein- bis grobkörnige, aus Augit, Nephelin, Magnetit, spärlich Glimmer, amorphem Glase, noch spärlicher Apatit, Granat, Eisenglimmer und Hauyn gebildete Grundmasse mit makroporphyrischem Augit und Olivin.

Grundmasse.

1. Der Augit bildet licht haarbraune, recht pellucide, wenn auch gerade nicht immer scharfe, aber doch wohl geformte Krystalle von 0,1—0,35 Mm. Länge und 1/3 Breite, sowie Zusammenrottungen von fast mikrolithischen, stets gerundeten Krystallkörnern von nur 0,02—0,04 Mm. Länge, 0,01—0,02 Mm. Breite. Die Substanz ist sehr rein, mässig zersprungen, umschliesst nur spärlich Dampfporen und Magnetitkryställchen.

2. Der Nephelin, in völlig klarer und bis auf puderförmig feine, nur als lockerer Staub erscheinender Dampfporen reiner Substanz, bildet mehr oder weniger scharf und geradlinig umrandete Sechsecke von 0,04—0,06 Mm. Breite und zugehörige bis 0,15 Mm. lange Rechtecke. Dieselben sind theils zwischen dem Augit so vereinzelt eingeklemmt, dass der Dünnschliff stellenweise das Gepräge des Leuzitbasaltes erhält, theils zu vielen aggregirt, dass Flächen von 2—4 □Mm. gebildet werden, innerhalb deren andere Gemengtheile spärlich auftreten.

3. Der Magnetit, weit reichlicher als am Dietenbühl, zeigt sich als Magneteisen in quadratischen Formen von Punktgrösse bis zu 0,02 Mm. Dicke; als Titaneisen in vielgestaltigen Lappen von 0,08—0,4 Mm.

4. Der Glimmer ist ebenso wie am Dietenbühl, doch nicht ganz so reichlich.

5. Amorphes, völlig frisches, farbloses, Glas tritt nur

hin und wieder in eingeklemmten Resten von 0,2 Mm. Breite auf, innerhalb deren die zierlichsten Nephelin-, sowie ziemlich geradlinig contourirte Augitkryställchen eingebettet liegen.

6. Brillant kirschrother Eisenglimmer in schuppigen, pelluciden, bis 0,03 Mm. breiten Aggregaten tritt nur sehr vereinzelt auf.

7. Apatit ebenso wie im Basalt vom Dietenbühl, doch nur sehr spärlich innerhalb einzelner Nephelin- und Glasflecke, noch spärlicher im Augit, wogegen gerade hier die scharf hexagonalen bis 0,005 Mm. dicken Querschnitte sehr grell hervorleuchten.

8. Nur sehr vereinzelt erblickt man einen bis 0,03 Mm. dicken Gemengtheil von gerundet hexagonaler und quadratischer Form von graubrauner Farbe mit dunklerem Rande und Kerne, der in der durchscheinenden Mittelzone wie bepudert aussieht. Er polarisirt zum Theil schwach wie ein in faseriger Umwandlung begriffener Körper. F. Zirkel, der diesen Körper bereits gesehen (Basaltgebilde S. 172) lässt ihn ungedeutet, während ich in 6 Präparaten gegen 40 zähle und Uebergangsformen finde, nach denen ich geneigt bin, den Körper für stark in Umwandlung begriffenen Hauyn zu halten, ähnlich dem in etwas angewitterten Gesteinstücken vom Thurmberg bei Elberberg im westl. Habichtswald.

9. Granat wurde nur spärlich und klein (0,015 Mm. dick) in 2 Präparaten aufgefunden.

Die makroporphyrischen Einlagerungen bestehen in Augit und Olivin.

1. Der Augit bildet grösstentheils ausgezeichnet scharfrandige und wohlgeformte Krystalle, die in der Grösse unmittelbar aufsteigend von denen der Grundmasse, bis 4 Mm. Länge und 2 Mm. Breite erreichen. Die Substanz ist licht haarbraun, sehr pellucid und rein, dagegen haben überwiegend die meisten einen zart verwaschen, abgesetzten, dunkelgrünen, weniger pelluciden Kern, der mit verzerrten Dampf- und Steinporen reich erfüllt ist, neben denen in vielen ausserordentlich reichlich eiförmige bis 0,004 Mm. dicke Flüssigkeitsporen mit lebhaft wirbelnder Libelle sind. In einigen grösseren Krystallen ist der grüne Kern auch

noch reich erfüllt mit Magnetit, Grundmassepartikeln mit prächtigen Nephelinchen und einigen Hauynen.

Besonders erwähnenswerth ist die ausgezeichnet scharfe, reichliche und feine Zonenliniirung, welche viele Krystalle zeigen, namentlich diejenigen, welche nur einen geringen oder gar keinen grünen Kern haben; wogegen Letztere sehr rein von allen Einschlüsssen sind und in keinem meiner Präparate die von Zirkel besonders betonte Einlagerung von Augitmikrolithen zeigen.

2. Der Olivin in 0,2—1,5 Mm. grossen Körnern und Krystallen, minder reichlich als im Dietenbühl, ist zwar recht klar und frisch, nur mässig zersprungen, zeigt sich aber längs der Ränder und einiger Sprünge etwas in graugrüne, nur wenig pellucide, querfaserige Serpentinsubstanz verwandelt oder längs der Ränder bräunlich, wie bepudert, die Sprünge zum Theil mit eingedrungener, in Dendriten abgesetzter roth- und gelbbrauner Eisentinktur erfüllt. Dampfporenschnüre und Spinelle sind nur in einigen reichlich vorhanden.

4. Zelge Egelstein NW. von Grabenstetten.
(Blatt Urach. Seite 13.)

Der Basalt findet sich in losen Blöcken mehrere Morgen in flachem Felde, innerhalb des Gebiets von $J\gamma$ bedeckend, nahe NW. von Grabenstetten.

Das Gestein ist äusserst fest, zähe, homogen und zeigt auf frischem Bruche in lebhaft fettglänzender, kleinkörniger Grundmasse zahllose frische, glasglänzende, trüb ölgrüne Olivinkryställchen.

Aphanitischer Nephelinbasalt. H. = 6—7.

Kleinkörnige fluidale, aus Augit, Nephelin, Glimmer, Magnetit, Glas, Augit, Granat und Spur Apatit gebildete Grundmasse mit makroporphyrischem Olivin.

---

1. Der Nephelin, der am meisten in die Augen fallende Gemengtheil, bildet mehr oder weniger scharfrandig ausgebildete,

wasserhelle, völlig frische, schmal leistenförmige Rechtecke von im Mittel 0,15 Mm. Länge 0,03 Mm. Dicke in deutlicher Fluidalstructur angeordnet. Zugehörige Hexagone zeigen sich nur spärlich, sind aber recht scharf. Feine Dampfporen und hin und wieder etwas graugelber Staub sind nur in wenigen.

2. Der Augit in grünlich rauchbraunen, pelluciden, stets gerundeten, reichlich zersprungenen, und von Dampfporen und Magnetitkörnchen sehr verunreinigten Körnern tritt gegen Nephelin an Menge sehr zurück.

3. Etwas mehr verbreitet ist licht honiggelber, in tief lederbraun farbenwandelnder, recht pellucider Glimmer, dessen Lamellenaggregate Flecken von 0,12—0,2 Mm, L. und Br. bilden. Oft umschliesst der Glimmer Nephelinrechtecke und modellscharfe Hexagone.

4. Wiederum mehr verbreitet ist ein überall in den Lücken hervortretender, sehr zart bräunlich gelb bestäubter Glasgrund, der oft bräunliche Fleckchen zeigt, die sich bei stärkster Vergrösserung nur in winzige Körnchen, höchstens kurz keulen- oder klein korallenförmige Trichitchen auflösen.

5. Der durchaus sehr dominirende und gleichmässig reichlich verbreitete Gemengtheil ist der Magnetit in recht scharfrandigen, quadratischen und abgestumpft dreieckten Formen von 0,012—0,04 Mm. Dicke, nur zerstreut in Aggregationen, die wohl 0,1 Mm. Breite erreichen.

6. Ebenfalls recht reichlich und gleichmässig im Nephelin, Augit und Glas eingebettet ist Granat in sehr scharfen, jedoch nur 0,008—0,015 Mm. Dicke messenden, licht graubraunen, am Rande dunkleren Octaëderchen.

7. Apatit in farblosen geraden, 0,08 Mm. l., 0,06 Mm. dicken Nadeln und zugehörigen, sehr grellen Hexagonen fand sich nur sehr spärlich.

Makroporphyrisch eingelagert erscheint nur, aber sehr reichlich, Olivin, in wohl ausgebildeten, 0,4—3 Mm. l. Krystallen. Die Substanz ist völlig farblos, klar, mässig zersprungen, nicht im Mindesten, weder längs der Ränder, noch der Sprünge in Umwandlung begriffen, dagegen reich erfüllt mit Grundmasse-

partikeln, Magnetitkrystallen und reich durchschwärmt von Schnüren und Streifen feiner Dampf-, Stein- und Glasporen. Zwischen Letzteren, die wohl bis 0,01 Mm. erreichen, fanden sich nur in einigen Krystallen auch Flüssigkeitsporen mit lebhaft wirbelnder Libelle.

Der relativen Menge nach lässt sich das Gestein zusammengesetzt betrachten als bestehend aus:

makroporphyrischem	Olivin			= 25%
	Grundmasse			= 75%, und zwar
	Nephelin	=	25	
	Glimmer	=	10	
	Glas	=	16	
	Magnetit	=	12	
	Augit	=	8	
	Granat	=	4	
	Apatit	=	Spur.	

5. Wald Buckleter NW. Urach.
(Blatt Urach. S. 12).

Im Walde Buckleter am SW.-Abhang des Erzebergs, NW. von Urach tritt der Basalt im *Jα*, nahe der oberen Grenze von Oζ auf. Er bildet hier einen ca. 6 m. mächtigen Gang, dessen Streichen annähernd hora 6 1/3 ist.

Die Blöcke zerfallen in Kugeln, welche mit einer weissen, scharf abgesetzten Schale umgeben sind. Ausserdem zeigen sich die Knollen durchsetzt von zahlreichen, oft höchst feinen weissen Adern, und noch mehr derselben, dem blossen Auge gar nicht sichtbaren, weisen die Dünnschliffe auf.

Der frische, sehr feinhöckrige Bruch zeigt sich bei licht blaugrauer Farbe kaum fettartig schimmernd, aber gespickt mit zahllosen, recht frischen, licht grasgrünen Olivinpartikeln.

Der Gesteinsbruch lässt nicht im Entferntesten vermuthen, dass hier ein Basalt vorliegt, der kaum Augit enthält, und in welchem der Hauptbestandtheil der Grundmasse, der Nephelin, bis auf sehr geringe Spuren in eine wirre trübe Faserzeolithmasse verwandelt ist.

Ich habe zahlreiche Basalte untersucht, die schon ein fast wackeartiges Aussehen hatten, sich bei dem Schleifen noch viel weicher als der vorliegende zeigten und doch vollkommen in Krystallindividuen auflösbare Dünnschliffe lieferten.

Die weissen Adern sind Faserzeolith, ebenso wie kleine Mandeln, welche das Gestein enthält; die stärkeren Schalen, wahrscheinlich secundäre Ausfüllungen grösserer Sprünge bestehen nicht nur aus Faserzeolith, sondern auch noch aus einem kleintraubigen Carbonat und Osteolith, wie die chemische Reaction erweist. Im Dünnschliff sind die im auffallenden Lichte blendend weissen Adern, im durchfallenden völlig opak dunkel.

Stark zersetzter Nephelinbasalt. H. = 5.

Eine stark zersetzte Grundmasse, in der nur Magnetit, Granat, spärlich Augit, dagegen reichlich Apatit als Mineralindividuen zu erkennen sind, umschliesst massenhaft makroporphyrische Olivinkrystalle.

I. Die Grundmasse. In ihr sind an Mineralien zu erkennen:

1. Magnetit in recht scharfen Kryställchen von 0,002 bis 0,04 Mm. reichlich, mehr zerstreut in Krystallkornaggregaten von 0,04—0,07 Mm. Dicke.

2. Granat in trüb graugrünen, im Innern recht pelluciden, am Rande dunklen Octaëderchen von 0,004—0,02 Mm. Dicke, kaum minder reichlich und ebenfalls gleichmässig eingestreut.

3. Apatit in farblosen oder sehr blass meergrünen, geraden Nadeln von 0,04—0,08 Mm. Länge 0,002—0,006 Mm. Dicke und zugehörigen, sehr grellen und scharf hexagonalen Querschnitten, sehr reichlich und fluidal angeordnet.

4. Augit zeigt nur zerstreute Körner und Krystallfragmente von 0,03—0,06 Mm. Länge, mit verwischtem Rande, von blass bräunlich grüner Farbe und recht pellucider Beschaffenheit.

Alles Uebrige ist eine schwach getrübte, fast farblose, aber überwiegend mit braungelbem Staub und winzigen dunklen Körnchen derart imprägnirte Masse, dass die nicht davon erfüllten

Partien wie kleine lichte Flecke, schmale Flammen und Adern im bräunlichen Grunde erscheinen.

Stärkste Vergrösserung, bei der polarisirtes Licht noch benutzbar ist, zeigt an besonders günstigen Stellen, dass die ganze Grundmasse ein höchst feines Faseraggregat darstellt, dass die Fasern (wie der Bart von Eisenfeile an einem Magnet), die Apatitnadeln zu Achsen, die Magnetit- und Granatkryställchen zu Mittelpunkten haben.

Endlich sind noch Contouren von bis 0,3 Mm. l., 0,06 Mm. br. scharfen Rechtecken vorhanden mit einer feinen farblosen (staubfreien) Mittellinie, gegen welche die von den Längskanten rechtwinklig auslaufenden Fasern und Staubkörnchen sehr zart verlaufend absetzen.

Es kann nicht zweifelhaft erscheinen, dass der ganze Grund ein durchaus in Faserzeolith (mit ausgeschiedenem Carbonat) verwandelte Nephelinmasse darstellt, in der nur wenig Contouren von Nephelinkrystallen zu entdecken sind. Noch mehr bestätigt wird diese Ansicht durch das chemische Verhalten. In wenig Secunden wird ein Dünnschliff durch Salzsäure unter Gallertbildung zerstört. Gesteinspulver bildet mit Salzsäure unter schwachem Brausen fast augenblicklich eine steife Gallerte. Ebenso die Gesteinsbruchfläche mit Salzsäure betupft, braust an zahlreichen Pünktchen und wird in kurzer Zeit von Kieselgallerte, wie mit Lack überzogen.

Das Pulver mit verdünnter Salpetersäure und molybdänsaurem Ammoniak behandelt ergibt eine sehr intensive Reaction auf Phosphorsäure, was für die richtige Deutung eines ungewöhnlichen Reichthums an Apatit spricht.

II. Die reichlichen makroporphyrischen Einlagerungen, welche ca. $^1/_4$ der Grundmasse ausmachen, bestehen in Olivin, theils in sehr scharfen Krystallen, theils in gerundeten, nur zum Theil noch krystallähnlichen Körnern von 0,1—6 Mm. Länge.

Die Substanz ist völlig klar und farblos, mässig zersprungen. Der grösste Theil zeigt keine Spur von Umwandlung, ein anderer Theil dagegen längs der Ränder und der Sprünge Serpentinisirung. Das Umwandlungsproduct ist bräunlich graugrün, am dunkelsten

und kurz franzig vorspringend gegen die unzersetzten Partien, durchaus ohne Grenze in die umgebende Grundmasse verschwimmend.

Die Einschlüsse braun durchscheinender, recht scharfer Spinellchen von 0,004—0,01 Mm. Dicke sind reichlich, ebenfalls reichlich Schnüre und Streifen von Dampfporen, hin und wieder auch Flüssigkeitsporen von ovaler Gestalt, 0,002 Mm. Länge und lebhaft wirbelnder Libelle.

Nur ein 5,2 Mm. grosser Krystall enthält einen fast 0,5 Mm. grossen Grundmasseeinschluss mit frischen Augit- und einigen ziemlich scharfen 0,08 Mm. l., 0,03 Mm. br. Nephelinrechtecken, wodurch die Auffassung und Deutung der Grundmasse noch mehr gerechtfertigt wird.

6. Jusi- oder Kohlberg. W. von Neuffen. (Bl. Kirchheim. S. 21).

An der äussersten Westecke eines langen schmalen, vom Plateau nach NW. vorspringenden (an 700 m. hohen) Grats, „des Hörnle" erhebt sich die grösste vulkanische Masse der Alb in einer dreiseitigen Kuppe an 15 Mm. über die Sedimentbildungen des J*α* als Jusiberg.

Die Hauptmasse besteht aus Tuff, der zahllose Trümmer und bis 500 Kubikmeter dicke Felsmassen von Juragesteinen, in Trachyt- und perlsteinartige Massen veränderte granitische Gesteine, Stücke von buntem Sandstein, Keupermergel, Todtliegendem etc. enthält. An einzelnen Stellen ist der Tuff wohl geschichtet, in Bänke von 1$^1/_2$ m. gesondert mit Zwischenlagen von geschlämmtem Grus, Geröllen und Sand, der deutlichste Beweis, dass die Aufschüttung auf dem Grunde eines Wasserbeckens zeitweise stattfand.

Der Tuff wird von mehreren bis 6 m. starken Basaltgängen durchsetzt, die 60 m. von einander entfernt, bei einem Streichen von hora 3$^1/_2$—5$^6/_8$ und hora 11—11$^1/_2$ sich schiefwinklig durchsetzen. Innerhalb der Gänge ist der Basalt in 0,9—1,8 m. starke, wie Baumstämme übereinander liegende, zwischen den Saalbändern ausgespannte, unregelmässige Säulen zerklüftet, die einen 1 cm.

starken weissen, zeolithischen Ueberzug haben. Die Quergliederung, mit eng geschlossenen Klüften, geht nach dem Contact hin bis zum Zerfallen in Kugeln.

Am Contact ist der Tuff in ein sprödes, hartes Gestein verwandelt, Jurakalkbrocken sind mit dem Basalte innig verschmolzen, scheinbar zuckerkörnig, in Wirklichkeit aber durch Aufnahme von Kieselsäure in fein krystallinische Wollastonitaggregate verwandelt und sehr hart, zum Theil auch randlich kaustisch geworden; Bohnerzthone in Porzellanjaspis gebrannt.

Der Basalt aus der Nähe des Saalbandes ist sehr zähe, zeigt auf frischem, splittrigem Bruche eine tief blaugraue Farbe, ist fast matt, durchzogen von zahlreichen, feinen weissen Zeolithadern und reichlich gespickt mit frischen ölgrünen, lebhaft glasglänzenden, winzigen, bis 5 Mm. dicken, ausnahmsweise bis hühnereidicken Olivinkörnern von unregelmässig späthiger Beschaffenheit.

Der Basalt aus der Mitte des Ganges ist noch weit matter, zeigt auf kleinhöckriger Bruchfläche eine schimmlig graublaue Farbe, ebenfalls sehr frische Olivinkörner, daneben aber zahlreiche, kaum sichtbare bis erbsdicke weisse Zeolithputzen, wie gesprenkelt vertheilt.

Der Basalt von dem Ausgehenden des hier auf 0,1 m. zusammengezogenen und S-förmig umgelegten Ganges, geht allmälig in den mürben Tuff über. Die noch einigermassen compacten Knollen sind derart von unsichtbaren Sprüngen durchzogen, dass sie leicht in eckige Brocken zerfallen.

Auf dem Bruche ist das Gestein gänzlich matt, schmutzig grünlich grau, reichlich erfüllt mit weissen Zeolithputzen, Olivin nicht mehr erkennen lassend. Die Metamorphose hat hier bereits ein sehr hohes Stadium erreicht.

I. Nephelinbasalt aus dem Saalband des Ganges. H. = 6.

Grobkrystallinische, aus Augit, Nephelin, Magnetit, spärlich Glimmer, Granat, Apatit und Glas gebildete Grundmasse mit makroporphyrischen, sehr frischen Olivinkrystallen. Fluidalstructur.

1. Der Nephelin bildet 0,07—0,15 Mm. l., 0,015—0,04 Mm. breite Leisten, die nur zum geringsten Theile noch frisch sind. Entweder haben sie nur einen kleinen Anfang der Zeolithisirung von den Längsrändern aus, oder sie sind schon grossentheils bis auf die feine lichte Mittellinie in feine Querfasern verwandelt. Die Leisten sind in Fluidalstructur fächerstrahlig angeordnet und dann bei gänzlicher Umwandlung nur als wenig lichtere Streifen von der Umgebung abgehoben.

2. Der Augit bildet grösstentheils licht bräunlich gelbgrüne, pellucide Körner, hin und wieder aber auch recht scharfe bis 0,15 Mm. l., 0,06 Mm. br. einzelne oder zu Sternen aggregirte Krystalle. Mitunter bestehen Flächen von 1/4 □cm. nur aus 0,03 Mm. dicken Augitkörnern ganz frei von jeglichen anderen eingeklemmten Gemengtheilen.

3. Der sehr reichlich eingestreute Magnetit zeigt recht scharfe Krystalle von 0,01—0,04 Mm. Dicke.

4. Glimmer und Granat erscheinen nur sparsam und klein.

5. Apatit in recht grellen geraden bis 0,16 Mm. langen, 0,02 Mm. dicken Nadeln und hexagonalen Querschnitten erscheint nur stellenweise reichlich und unregelmässig eingelagert.

6. Sehr zahlreiche, nur 0,06—0,25 Mm. grosse rundliche oder vielgestaltige Flecke farblosen Glases zeigen nur den ersten Anfang zur Zeolithisirung durch feine, von verschiedenen Randpunkten auslaufende Keilstrahlen. Selten ist eine Trübung vorhanden.

Die makroporphyrischen Einlagerungen bestehen nur in zahlreichen, 0,18—6 Mm. langen Olivinkrystallen, deren Substanz völlig wasserhell, frisch, reich an Streifen und Flammen feiner Dampfporen, aber arm an Spinelloctaëderchen ist. Flüssigkeitsporen wurden nur in 3 Krystallen in Bänder, in einem derselben auch in einem gerundeten Putzen aggregirt, entdeckt.

II. Das Gestein aus der Mitte des Ganges. H. = 5 — 6.

ist etwas gröber krystallinisch, zeigt vorzugsweise gut geformte Augitkrystalle, grössere und reichlichere Glimmerblätter, den Nephelin aber durchaus querfasrig umgewandelt, so dass die ehe-

malige Krystallcontour ganz verwischt ist und sich nur aus der Lage der Fasern erkennen lässt. Granat ist reichlicher und auch bis 0,04 Mm. dick; Apatit besonders grell aus der trüben Grundmasse hervorleuchtend.

Die Glasflecke, sowie auch diejenigen Glaspartien, welche die vollkommen frischen, makroporphyrischen Olivinkrystalle umschliessen, sind durchaus wie graugelb bestäubt, trübe und in ein verworrenes Faseraggregat verwandelt.

III. Das Gestein der Apophysen. H. = 2 — 3.

lässt kaum noch Nephelin und Augit erkennen. Die trübe, licht graugrün fleckig bestäubte Grundmasse zeigt eine eigenthümlich fächerstrahlige Anordnung, indem den lichteren 0,15 Mm. l., 0,02 – 0,03 Mm. breiten, dem ehemaligen Nephelin entsprechenden Leisten und den Augitkörnern, die frischen Magnetite wie in Linien zwischen geschoben folgen.

Apatit ist nicht reichlich, aber völlig frisch; Granat nur sehr spärlich und trübe; Glimmer ebenwohl nur spärlich vorhanden. Die Glasflecke sind wie im Vorigen völlig in weisses Zeolithfaseraggregat verwandelt, blind, milchig trüb und fast opak.

Die reichlichen und bis über 4 Mm. grossen, makroporphyrischen Olivine sind gänzlich in Serpentin verwandelt. Derselbe hat eine schmutzig ölgrüne Farbe und es laufen die feinen Fasern senkrecht von den Rändern und zahlreichen Sprüngen aus gegeneinander, so dass ein Krystall in ein System von fasrigen Bändern oder Schalen von Chrysotil zerfällt. Die Spinellchen sind zwar klein und sparsam aber noch recht frisch.

7. Hohbohl am NW. Fusse der Teck.
(Blatt Kirchheim. S. 24.)

Am NW.-Abhang des schmalen, scharfen, vom Albplateau nach NW. weit vorspringenden Rückens der „Teck,“ an dem vom Lauterthale aus die Schichten des braunen Jura in rascher Folge auftreten, ragt innerhalb der Zonen Oδεζ am Hohbohl Basalttuff auf, in welchem der Basalt als 4,3 M. mächtiger, nach

oben ausgekeilter, hora $11^1/_2$ streichender, mit 45—50° gegen N. fallender Gang auftritt. Der Basalt sendet flache Apophysen in den Tuff, zwischen denen Letzterer in eine feste rothbraune, schwammige Masse verwandelt ist. Die Ränder und Ausläufer der Basaltgänge zerfallen in bröckliche, mürbe Kugeln.

Das Gestein der Tiefe ist ziemlich zähe, zeigt auf dem frischen, tief grünlich schwarzblauen Bruche schwachen Fettglanz und ist gespickt mit zahlreichen frischen, blass und trüb ölgrünen Olivinkörnern, lässt auch hin und wieder ein bis 2 Mm. dickes, lebhaft metallglänzendes Magnetitkorn erkennen, das deutlich blättrige Zusammensetzung hat.

Aphanitischer Nephelinbasalt. H. = 6.

Kleinkörnige, aus Nephelin, Augit, Magnetit, Glimmer, Granat, Apatit, amorphen Glasresten und Spur Eisenglimmer gebildete Grundmasse mit makroporphyrischen, reichlichen Einlagerungen von Olivin, spärlichen von Titaneisen.

---

1. Der überwiegend vorhandene Nephelin zeigt nicht besonders geradlinig scharfrandige Recktecke von 0,07—0,15 Mm. Länge und $^1/_4$—$^1/_3$ Breite, spärlicher zugehörige, stumpfeckig hexagonale Querschnitte. Er ist grossentheils noch vollkommen frisch und klar; nur wenige zeigen längs der Ränder eine leichte Trübung, die bei starker Vergrösserung als eine höchst feine Querfaserbildung erkannt wird; höchst selten erblickt man ein Rechteck, welches von den Längsrändern aus bis nahe einer feinen lichten Mittellinie völlig in quergestellte, parallele, mit graugelbem Staub untermischte Fäserchen verwandelt ist. Einschlüsse von feinen Dampf- und Steinporen sind nicht zahlreich.

2. Der Augit von licht bräunlich ölgrüner Farbe und recht pellucider Beschaffenheit bildet nur stumpfeckige Körner von 0,03—0,06 Mm. Dicke, oft zu vielen eng aneinander schliessend, dass der Nephelin nur zwischengeklemmt erscheint, umgekehrt, wo Nephelin vorwaltend ist, nur die Lücken zwischen diesen ausfüllend.

3. Glimmer von lebhaft honiggelber, in tief feurig lederbraun wechselnder Farbe ist häufig, erscheint aber mehr ohne selbständige Contouren in den Lücken, als mit Krystallumrissen. Er bildet aus dünnen Blättchen zusammengesetzte Aggregate, die Flächen von 0,07—0,12 Mm. Breite erreichen und recht niedliche Nepheline einschliessen.

4. Der Magnetit in stumpfeckigen, ausserdem recht scharfen Kryställchen von 0,01—0,04 Mm. Dicke ist sehr reichlich eingestreut und zwar vorwaltend innerhalb der Augitpartien.

5. Der Granat vorwiegend in Octaëder-, weniger in Granatoëderform in recht scharfen Kryställchen von 0,006—0,03 Mm. ausnahmsweise auch bis 0,042 Mm. Dicke, ist kaum weniger reichlich als Magnetit. Seine Farbe ist der des Augits fast gleich, wogegen der Rand, selbst der kleinsten Kryställchen, völlig dunkel und opak erscheint. Die grösseren sind reichlich nach allen Richtungen von feinen Sprüngen durchzogen.

6. Amorphes Glas kommt nur in sehr versteckten Resten als Lückenausfüllung zwischen Nephelin und Augit vor. Dasselbe ist theils noch völlig frisch und farblos, theils leicht getrübt und in einer nur 0,06—0,01 Mm. gleich breiten Randzone, welche alle hineinragenden Kryställchen umsäumt, fein querfasrig und trübe.

7. Apatit in 0,04—0,12 Mm. langen, geraden, 0,002—0,006 Mm. dicken farblosen Nadeln und zugehörigen, recht grellen hexagonalen Querschnitten, durchspickt nach allen Richtungen hauptsächlich Glas und Augit, weit spärlicher den Nephelin.

8. Sehr sparsam zeigt sich ein 0,02 Mm. breites, sehr pellucides, feurig kirschrothes Blättchen von Eisenglimmer.

Makroporphyrisch eingelagert ist:

1. reichlich Olivin in grossentheils sehr scharfen, wohlgeformten, völlig frischen, wasserhellen Krystallen von 0,2—6 Mm. Länge. Die mässig zersprungene Substanz ist reich erfüllt mit Magnetit, Granat, Grundmassepartikeln, besonders aber Dampfporen. Letztere sind zum Theil so fein und dicht gedrängt, dass 300 × Vergrösserung nur Staubstreifen aufweist; anderntheils haben die Dampfporen eine langgezogene, vielfach ver-

zweigte und gewundene Gestalt. Flüssigkeitsporen finden sich nur sparsam; recht schön dagegen sind die bis 0,014 Mm. dicken, zimmtbraun durchscheinenden Spinellkryställchen.

2. Sehr vereinzelt bis 2 Mm. dicke Körner aus dünnen Lamellen zusammengesetzten Titaneisens, die im auffallenden Lichte rhombisch sich kreuzende Spaltlinien erkennen lassen.

8. **Neuhauser Weinberg.**
(Blatt Kirchheim. S. 25.)

Am Nordabhang des über 500 M. hohen, vom Ermsthal direct an 130 m. aufsteigenden Hofbühl — in rascher Folge aus den Schichten O$\alpha\beta$ und γ gebildet, gekrönt von einem steilen Tuffrücken — bricht der Basalt am Neuhauser Weinberg hervor.

Er zeigt in Blöcken von bis 0,4 M. Dicke kugelige Absonderung. Das Gestein ist sehr frisch, dunkel blaugrau, schwach fettglänzend, reichlich gespickt mit bis 3 Mm. dicken, dunkel ölgrünen, stark glasglänzenden Olivinkörnern und stark metallglänzenden, schwarzen Magnetitkörnern, die mitunter eine blättrige Zusammensetzung erkennen lassen.

Aphanitischer Nephelinbasalt. H. = 6 — 7.

Grobkrystallinische, aus Augit, Nephelin, Magnetit, Granat, Glimmer und Glasresten in prächtiger Fluidalstructur gebildete Grundmasse mit makroporphyrischen, sehr frischen Olivin-, spärlichen Augitkrystallen und Titaneisenlappen.

Der Mikrogesteinscharacter stimmt im Wesentlichen mit dem der bereits Beschriebenen vom Dietenbühl, Eisenrüttel etc. überein und soll nur das speciell Bezeichnende hervorgehoben werden.

Grundmasse.

1. Der Augit bildet recht scharfe Krystalle von 0,05—0,2 Mm. Länge und 1/3 Breite von licht haarbrauner und grünlich chocoladebrauner Farbe.

2. Der Nephelin, am meisten bezeichnend, bildet 0,1—

0,3 Mm. l., 0,02—0,06 Mm. br. ziemlich scharf rechteckige Leisten, ist wasserhell, jedoch ausnahmslos von den Längsrändern aus kurz quer gefasert und hier graugelb trübe. Viele Krystalle zeigen eine feine scharfe, gerade oder aus winzigen runden oder stabförmig verlängerten Dampfporen gebildete Mittellinie, die von der Faserung nie erreicht wird. Hexagonale Querschnitte sind sparsam, dann aber gewöhnlich gehäuft.

3. Magnetit, Granat und Glimmer wie im Basalte vom Dietenbühl und gleich reichlich; letzterer besonders von kurzen Mikrolithnadeln erfüllt.

4. Amorphes Glas tritt vielfach in den Lücken hervor, zeigt sich aber nur höchst selten frisch wasserhell. Dasselbe ist grossentheils graugelb bestäubt, mit winzigen Körnchen und Dampfporen erfüllt, stellenweise auch fein strahlig fasrig umgewandelt und enthält frei eingebettet die zierlichsten Augitkryställchen, Augitmikrolithe und Nephelinkryställchen.

5. Apatitnadeln und deren grelle Querschnitte finden sich nur spärlich.

Die Grundmasseelemente sind prächtig fluidal angeordnet.

Makroporphyrisch eingelagert ist sehr reichlich völlig frischer, gut krystallisirter Olivin, spärlicher Augit, noch spärlicher Titaneisenlappen.

Der Olivin enthält zahlreiche und grosse Spinellchen, grosse Glas- und Steinporen, reichlich Dampf- und Flüssigkeitsporen; der Augit besonders viel Augitmikrolithe.

Der compacte, höchstens hühnereidicke Kern der zahlreichen kugelschaligen, im Tuff liegenden, Bomben ist noch gröber krystallinisch, glimmerreicher und auch reicher an Apatit. Die makroporphyrischen Olivine sind besonders reich an grossen Grundmassepartikeln, Dampf-, Steinporen und Flüssigkeitsporen und kommt es besonders viel vor, dass die in der Längsrichtung des Krystalls langgestreckten reine, oder durch wenige Nädelchen entglaste Glasporen an einem Magnetitkorn haften.

Die Augitkrystalle, selbst die der Grundmasse, sind wahrhaft erfüllt mit Augitmikrolithen.

In den noch schleifbaren Kugelschalen ist der Nephelin bis

auf eine feine, lichte Mittellinie von den Längsrändern aus querfasrig und trübe. Aus der überhaupt trüberen, etwas blinden Grundmasse treten die Apatite recht grell hervor. Der Olivin ist nur spurenhaft längs der Ränder serpentinisirt; die kleineren Kryställchen aber sind fast gänzlich licht graugrün, wenig durchscheinend.

Die Zusammensetzung möchte sein:

Porphyrisch:	Olivin	=	27%
	Augit	=	2
	Titaneisen	=	1
Grundmasse:	Nephelin	=	20
	Augit	=	16
	Glas	=	14
	Magnetit	=	8
	Granat	=	6
	Glimmer	=	6
	Apatit		Spur.

9. Kraftrain. NO. von Kirchheim.
(Blatt Kirchheim. S. 26.)

In den nördlichen Vorlanden der Alb, im mittleren Lias zwischen Kirchheim und Schlierbach ist der nördlichste Basalt als Kern eines 32 M. hohen Tuffhügels in 27 M. Tiefe getroffen und so lange abgebaut worden, als die aufsteigenden Wasser dieses gestatteten.

Der Basalt zerfällt am Contact mit dem Tuffe in eine mürbe, kleinklüftige Masse. Die compactesten Kernstücke sind auf frischem Bruche völlig matt, von dunkel grünlichgrauer Farbe, und lassen zahlreiche Einsprenglinge von nur schwachglänzenden, dunkel ölgrünen (unter der durch Salzsäure hervorgerufenen Gallerthaut schwarz erscheinend) Olivin erkennen.

Zeolithisirter Nephelinbasalt. H. = 3 — 4.

Die Grundmasse stellt der Hauptsache nach ein Aggregat 0,02 Mm. dicker, schmutzig graugelb bestäubter Körner dar, in

prächtiger Fluidalstructur durchzogen von 0,05—0,12 Mm. l., 0,01—0,025 Mm. br. quergegliederter, wasserheller Leisten, untermischt von reichlich eingestreuten 0,005—0,04 Mm. dicken Magnetitkrystallen und ebenso grossen, jedoch nur spärlichen Granaten.

Ausserdem erscheint der Untergrund gefleckt.

Die lichteren, farblosen, wasserklaren, rundlichen, sehr zart verwachsen in die bestäubte, trübe Grundmasse verlaufenden, 0,07—0,2 Mm. grossen Flecke sind im Innern in 0,03—0,06 Mm. grosse rhombische Krystalle getheilt, die selten noch einen Kern von gleichfalls wasserhellem, amorphem Glas zwischengeklemmt enthalten.

Die rhombischen Krystalldurchschnitte kann ich nur für Magnesit halten, da ihnen sämmtlich, die, den Kalkspath characterisirende, parallele, feine Spaltungsstreifung abgeht.

Die äussere Zone der lichten Flecke wird von weit kleineren nur 0,01—0,02 Mm. dicken, rhombischen Körnern gebildet, aus denen der ganze übrige Untergrund besteht, wie die allerdünnsten Stellen der Schliffe zeigen. Im polarisirten Lichte ist das kleinkrystallinische Aggregat zwar leicht vom Magnesit zu unterscheiden, entbehrt aber jeder mikroskopischen Deutung. Diese dürfte indess aus dem chemischen Verhalten herzuleiten sein.

Die frische Gesteinsbruchfläche mit Salzsäure betupft, braust fast so stark wie ein Stück Kalkstein und überzieht sich in kurzer Zeit mit einer bräunlich grünen Gallerthaut. Das Pulver mit Salzsäure übergossen, entwickelt stürmisch Kohlensäure und gibt gekocht unter rothbrauner Lösung eine flockige Gallerte; der Dünnschliff endlich mit verdünnter Salzsäure betupft und auf dem Objecttisch erwärmt weist die Zerstörung des Magnesits unter Brausen, die des kleinkrystallinischen Grundes unter Gallertbildung nach.

Es möchte sonach der ganze Grund eine aus Glas oder Nephelingrund hervorgegangene Zeolithbildung und zwar der Form nach der des Chabasits sein.

Die lichten Leisten sind jedenfalls Reste von Nephelin, da viele breitere einen schmalen Querfaserrand haben, der vom be-

stäubten Grunde schwer zu unterscheiden ist. Die schärferen und völlig geraden dünnen Leisten gehören indess dem Apatit an, da auch grelle hexagonale Querschnitte vielfach aufzufinden sind.

Der Magnetit ist bereits stark angegriffen, indem die Contouren der Krystalle keine Schärfe haben und viele Krystalle nur als ein schwarzes Pulver erscheinen, welches eine tief braune, trübe Masse imprägnirt, daher auch die braune und nicht wie gewöhnlich gelbgrüne, salzsaure Lösung.

Die Granaten in Octaëder- und Granatoëderform sind trüb gelbbraun durchscheinend, am Rande dunkel.

Augit konnte nur spärlich als licht schmutzig, bräunlich, grüngelbe Splitter constatirt werden.

Die zahlreichen makroporphyrischen Einschlüsse bestehen in Olivin in gerundeten Körnern, selten in stumpfeckigen Krystallen von 0,08 bis über 1 Mm. Länge.

Ausnahmslos wird jeder Olivin von einer lockeren Magnetitkornzone perlschnurartig garnirt, darauf folgt eine farblose Magnesitkrystallzone, dann der serpentinisirte Olivin, welcher nur in grösseren Krystallen noch unversehrte Kernreste enthält. Die klaren Reste enthalten feine Dampfporen, und sowohl hier als in der Faserserpentinumwandlung liegen die braunen Spinellchen völlig frisch.

10. Zittelstadt. O. von Urach.

(Blatt Urach. S. 15.)

In der Zittelstadt an der Ulmersteige, östlich von Urach tritt zwischen verstürzten Felsmassen des Jδ und Jζ Tuff auf, den Apophysen von, in kugelschalige Knollen zerfallendem Basalte durchsetzen.

Der frische Bruch ist matt, hat eine trüb grünlich blaugraue Farbe und zeigt nur zahlreiche Körner von wachsglänzendem, schwärzlich ölgrünem Olivin.

Veränderter Nephelinbasalt. H. = 3.

Die Grundmasse zeigt unter dem Mikroskope grosse Aehnlichkeit mit der vom Kraftrain, auch gleiches chemisches Verhalten damit, also wohl auch Umbildung in Chabasit mit Magnesitmandeln.

Die lichteren, 0,05—0,2 Mm. langen, 0,015—0,04 Mm. breiten, gerundet rechteckigen Leisten, welche derselben unordentlich eingelagert sind, sind indess weder quergegliedert, noch wasserhell wie dort, sondern bräunlich gelb olivengrün durchtränkt und stets schmal schwarz berandet. Man konnte sie bei diesem Aussehen leicht für Augit halten, wenn nicht die Polarisation und die Löslichkeit in Salzsäure auch hier für Nephelin spräche.

Der reichlich vorhandene Magnetit bildet theils nur zahllose winzige Pünktchen, welche dem trüben Grund wie Puder eingestreut sind, theils wohl geformte, etwas angegriffene Krystalle von 0,02—0,06 Mm. Dicke, die auch hier, ausser im Grundgewebe zerstreut, die zahlreichen makroporphyrischen Olivine garniren.

Granat wurde nur spärlich, Apatit auch nur sehr vereinzelt aufgefunden.

Die porphyrischen Olivine in Körnern und Krystallen von 0,07—2 Mm. Länge, sind längs der Ränder und Sprünge (die kleinen gänzlich) licht bräunlich ölgrün, querfasrig serpentinisirt, aber noch ziemlich pellucid. Die frischen, wasserhellen Kernreste enthalten nur sehr sparsam Dampfporen und kleine Spinellchen, welch Letztere in den serpentinisirten Partien sich recht grell zimmtbraun abheben.

Anhang.

Zum Schlusse mögen noch einige Gesteine hier Erwähnung finden.

1. Am Jörgenberg bei Pfullingen finden sich in Basalttuff faustdicke Knollen als Bomben. Der frische Bruch ist gleichmässig feinhöckrig, zeigt eine tief grünlich schwarzbraune Farbe und starken firnissartigen Glasglanz. Die Bruchfläche erscheint fein weiss gesprenkelt durch Zeolithputzen.

Der Dünnschliff (H. = 6) zeigt ein fest geschlossenes Aggregat bis 1 Mm. langer, 0,3 Mm. breiter, schön ausgebildeter Krystalle, dazwischen oft ganze Körnerhaufen von Augit. Die sehr pellucide Substanz von schwach bräunlich ölgrüner Farbe

ist reichlich zersprungen und völlig rein, selbst Dampfporen fehlen gänzlich.

Die Lücken von 0,04 bis zu 2 Mm. Grösse, begrenzt durch die Kanten der ein- und ausspringenden Augitkrystalle, sind erfüllt mit einer, im auffallenden Lichte blendend weissen, im durchfallenden trüben, grossentheils fast opaken Substanz die von vielen Randpunkten aus in äusserst feine Faserbüschel verwandelt ist. Höchst selten zeigt sich noch ein frischer, glasheller Fleck, der wie Nephelin polarisirt und andeutet, dass hier eine Zeolithisirung vorliegt. Nur wenige der Zeolithflecke haben eine kreisrunde Gestalt und sind vom ganzen Rande aus fasrig umgebildet, so dass die Fäserchen im lichten Centrum, wie feine, wirr durcheinanderliegende Mikrolithnädelchen erscheinen.

Ziemlich ähnlich zusammengesetzte Bomben finden sich auch neben den Tachylytknollen und einem pechsteinartigen, halbglasigen Basalte im Tuff bei Bobenhausen im Vogelsberg.

2. Die bei Ehingen in Oberschwaben (im Donauthale) gefundenen, als erratisch bezeichneten Basalte stimmen im äusseren Ansehen auf frischem Bruche, sowie mikroskopisch (H. = 7) völlig überein mit Basalten des Hegau und zwar denen vom Warteberg bei Geisingen. (Eine Beschreibung gab ich im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. 1873. S. 845.)

3. Die bei Wolfegg (Oberamt Waldsee) gefundenen Knollen haben auf frischem, feinkörnigem, gleichartigem Bruche eine tief schwarzbraune Farbe und starken Fett- bis Harzglanz, so dass sie gewissen, durch vulkanische Einwirkung veränderten Sandsteinen sehr ähnlich sehen, wie sie besonders schön am Steinberg bei Breuna (im NW.-lichen Habichtswalde) am Stoppelsberg und Schenkelsberg bei Hünfeld (NO.-liche Rhön), Otzberg bei Hering (Mainthal) vorkommen.

Der Dünnschliff (H. = 8 — 9) dagegen zeigt ein von denen dieser Producte völlig verschiedenes, dagegen gewissen Quarziten, wie sie z. B. bis kopfgross im Melaphyrmandelstein um Oberstein und Idar vorkommen, höchst ähnliches Bild.

Das ganze Gestein besteht aus im Mittel 0,1 Mm. dicken,

stumpfeckigen, wasserhellen Quarzkörnern. Grossentheils stossen dieselben direct an einander und es hat jedes Korn randlich eine schmale trübe, wie durch winzige Körnchen und Bläschen bestäubte Zone, die sich im polarisirten Lichte so scharf abgrenzt, als gehöre sie gar nicht zum Quarzkorne.

Zum Theil ist dies wirklich der Fall. Die Substanz, welche alsdann die Lücken erfüllt ist entweder graugelb trüb bestäubt, polarisirt nicht und scheint eine opalartige Zersetzung zu sein. Sehr oft grenzen sich die Quarzkörner gegen dieselbe mit einer inkrustirten Hülle fast wasserheller, mehr oder weniger gut sechsseitiger, höchstens 0,004 Mm. breiter Blättchen ab, die jedenfalls aus Tridymit bestehen.

Andere Lücken werden dagegen von einer fast völlig klaren und pelluciden, tief grasgrünen, nur schwach dichroitischen, kaum polarisirenden Substanz erfüllt. (In einem Quarzit aus dem Melaphyrmandelsteine vom Ripp O. v. Birkenfeld enthält die Lückensubstanz unzweifelhafte Hornblendefragmente, die unmerklich in sie verlaufen. Auch hier möchte ein chloritisches Umwandlungsproduct vorliegen.)

Die Quarzkörner selbst sind zum Theil erfüllt mit wasserhellen, sehr feinen geraden Nädelchen; der grösste Theil aber ist erfüllt mit Flüssigkeitspóren, die theils massenhaft zusammengeschaart, theils in Streifen geordnet sind, so dass bei einer Vergrösserung unter $\times$ 500 man eine Spaltbarkeit zu sehen glaubt.

Zwischen den Flüssigkeitsporen kommen auch zahlreich grössere blassgrüne Glasporen vor, die selbst wieder Flüssigkeitsporen enthalten. Manche derselben erinnern lebhaft an organische Formen z. B. eine schlank elliptische, bei 1000 $\times$. Vergrösserung wie ein Roggenkorn gross erscheinende, ist durch 4 gerade, feine Querwände in 5. Abtheilungen geschieden, deren jede eine runde Flüssigkeitspore mit lebhaft wirbelnder Libelle enthält; andere haben feine schlauchförmige Auswüchse oder stehen durch solche in Verbindung, die indess von der Flüssigkeit nie mit erfüllt werden.

Das hier beschriebene Gestein dürfte nichts anderes, als ein irgendwo ausgewaschener, dunkler Quarzit sein.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel II.

Fig. I. Basalt vom Dietenbühl. Vergr. × 300.
Die Bezeichnungen durch Ziffern entsprechen den Nummern im Text (S. 244).
1. Augit, 2. Nephelin, 3. Magnet- und Titaneisen, 4. Glimmer, 5. amorphes Glas, 6. Granat. Apatit in feinen Nadeln, grelle Querschnitte im Titaneisen sichtbar. a. Olivin (porphyrisch).

Fig. II. Basalt vom Eisenrüttel. Vergr. × 300. (S 249.)
1. Augit, 2. Nephelin, 3. Magnetit und Titaneisen, 4. Glimmer, 5. amorphes Glas, 8. Hauyn. a. porphyrischer Augit, 6. serpentinisirter Olivin.

Fig. III. Basalt von Egelstein. Vergr. × 300. S. 251.)
1. Nephelin in Fluidalstructur (Augit und Magnetit reichlich zwischengeklemmt), 3. Glimmer, 4. trübes, amorphes Glas, 6. Granat.
Porphyrisch Olivin.

Fig. IV. B. v. Neuhauser Weinberg. Vergr. × 800. (S. 262.)
1. Augit, 2. Nephelin, 3. Magnetit, 4. Granat, 5. Glimmer, 6. amorphes Glas.

Fig. V. Fortschritt der Zeolithisirung des amorphen Glases im Basalt vom Jusi. (S. 258.) a. aus dem Saalband, b. aus dem Kern des Ganges, c. aus zersetzten Apophysen.

Fig. VI. Gänzlich serpentinisirter (in Chrysotil verwandelter) Olivinkrystall aus dem Apophysenbasalt vom Jusi. (S. 259.)

Fig. VII. Glas- und Steinporen aus dem Olivin des Basaltes von Bukleter. (S. 253.)

Fig. VIII. Incrustation von Tridymit als Grenzzone der Quarzkörner, a. gegen das trübglasige Zwischenproduct, b. im verglasten Sandstein aus dem Diluvium bei Wolfegg. (S. 269.)

Fig. IXa. Flüssigkeitsporen mit schlauchförmigen Anhängseln.
IXb. Gegliederte Glasporen mit Flüssigkeitsporen in jeder Abtheilung in den Quarzkörnern desselben Gesteins.

Ueber die Zucht der braunköpfigen Eichenspinner.

(*Antherea Pernyi* Guér.)

Von Revierförster **Pfizenmaier** in Bebenhausen.

Im Anschluss an die Mittheilungen, welche Herr Prof. Dr. G. Jaeger in diesem Jahrgang (S. 169) gemacht hat, gebe ich einige Beobachtungen bei Erziehung dieser Raupe im Jahre 1874.

Von meiner Zucht im Sommer 1873 hatte ich wenige Cocons zur Erziehung von Schmetterlingen behalten, die andere aber in die Hohenheimer Seidenrauperei eingesendet. Die Eier, welche ich aus diesen Cocons selbst erzielte, lieferten keine Raupen; sie waren nicht befruchtet, was von dem ungleichen Ausschlüpfen der männlichen und weiblichen Schmetterlinge und wohl auch von dem engen Raum herrührte, in welchem solche erfolgte. Unter den von Herrn Prof. Dr. Jäger wieder erhaltenen Eiern befanden sich schon bei der Ankunft am 15. Juni einzelne Räupchen.

Ich verwendete den kleineren Theil zur Aufzucht im Zimmer, den grösseren zu Aufzuchtversuchen im Freien.

Bei der Aufzucht im Zimmer gebrauchte ich unten verschlossene, mit Wasser gefüllte Blumentöpfe, bedeckt mit vielfach durchlöcherten Stammscheiben, durch welche Anfangs schwächere, später stärkere Zweige gesteckt wurden.

Die belaubten Zweige kommen dabei nicht so dicht auf einander und können einzeln leichter weggenommen und ersetzt werden; auch fallen Flaschen und dergleichen leicht um, wenn die heranwachsenden Raupen die eingesteckten Zweige ungleich belasten. Später verwendete ich stärkere Aeste, welche in Giess-

kannen und unter Verstopfung des Zugangs zum Wasser gestellt waren, und hiebei war eine Erneuerung des Laubes weit seltener nothwendig.

Soweit möglich wurden die einzelnen Altersklassen getrennt gehalten; beim Eintritt von Nahrungsmangel oder beim Welkwerden des Laubes auf dem einen Topf liefen aber die Raupen auf einen andern und eine Vermischung war nicht zu vermeiden. Die auf S. 172 dieser Blätter von Prof. Jaeger beschriebene Fütterungsmethode soll im nächsten Jahre versucht werden.

Von Anfang an habe ich das Laub sammt den Raupen öfter mit einem, auch in der Gärtnerei verwendeten Verstäubungsapparat überspritzt, so dass alle Blätter wie mit starkem Thau bedeckt aussahen; nach dieser Erfrischung waren die Raupen viel munterer und es begann ein äusserst lebhaftes Fressen.

Directes Sonnenlicht ist den Raupen nicht angenehm, sie wenden sich schnell den nicht von der Sonne beschienenen Zweigen zu.

Beim Eintritt eines Gewitters verliessen die meisten Raupen die Zweige, und der (steinerne) Boden des Zimmerchens war von ihnen bedeckt.

Die Raupen liessen, sobald ihnen jüngeres Laub gegeben wurde, das ältere, mehr ausgereifte stehen; ich weiss aber nicht, ob nicht die Erscheinung, dass einzelne Raupen braune Flecken bekamen und nach und nach ganz braun wurden, und starben, nicht mit dem Füttern zu jungen, üppigen Laubes in Verbindung steht. Einzelne Raupen, die schon braune Flecken hatten, erholten sich wieder; die eingegangenen wurden genau untersucht, es fand sich aber von Ichneumonen keine Spur.

Zu erwähnen ist noch bei der Aufzucht im Zimmer, dass einzelne Raupen nicht zum Spinnen kommen konnten; immer verliessen sie die zum Einspinnen gewählten Blätter wieder, überspannen den Tisch und verschiedene Geräthschaften auf grossen Flächen, und als ich zwei Raupen wegen ihres beständigen Herumvagirens mit einigen Zweigen in ein Schmetterlingskästchen sperrte, fand ich bald die Wände, die Thüre, nebst Glas- und Tüllfensterchen vollständig übersponnen, so dass ein dichtes Gespinnst von der Grösse eines ganzen Bogens vor mir liegt.

Eine grössere Zahl von Raupen hat sich auf solche Weise ohne Cocons in Puppen verwandelt, alle sind aber nun zu Grunde gegangen. Den grösseren Theil der Eier verwendete ich, wie schon erwähnt, zu Zuchtversuchen im Freien.

Die Räupchen wurden meist vor der ersten Häutung, zum Theil auch nach derselben ausgesetzt und zwar an 5 verschiedenen Plätzen. An 4 Plätzen kamen dieselben auf jüngeren und älteren Stockausschlag, am fünften auf einige jüngere Eichen und Stockausschläge zwischen alten Fichten.

An 2 Plätzen — den am freiesten gelegenen, waren alle Raupen schon nach einigen Tagen verschwunden, an 2 weiteren nur noch in geringer Zahl zu finden; dagegen sah ich hier den braunrückigen Würger *(Lanius collurio)* eifrig von Busch zu Busch flattern, und trotz einiger Schüsse und dem Aufhängen von farbigen und glänzenden Glaskugeln (Christbaumkugeln) Federn etc. über den Raupen, waren dieselben in kurzer Zeit verschwunden.

An dem oben zuletzt erwähnten, tiefer im Walde gelegenen Orte wurden 50 Raupen ausgesetzt, welche 8 Tage vor den Raupen im Zimmer in den ersten Tagen des August sich einzuspinnen begannen und 28 sehr vollkommene Cocons lieferten.

Eine auffallende Lichtung der, allerdings auch nur schwach besetzten Stämmchen, war nicht zu bemerken.

Als ich aber einige vertrocknet und verschrumpft an den Zweigen sitzende, braun aussehende Raupen betrachtete, bemerkte ich eine kleine gelbe Wespe, ganz ähnlich der allbekannten Mauerwespe, welche laut summend, eine solche kranke Raupe umschwirrte. Die für krank gehaltene Raupe lebte noch, obgleich der ganze Leib rein ausgefressen war und nur der leere Balg am Kopfe hieng. Bald wurden einige weitere Wespen bemerkt und gefunden, dass die verschrumpften Raupen auf gleiche Weise zugerichtet waren. Auf diesen Feind der Raupen werde ich heuer mein Augenmerk besonders richten, und desshalb gerade den fraglichen Platz wieder mit Raupen besetzen.

Die Aufzucht im Zimmer bedarf freilich noch sehr der Vervollkommnung und verursacht nicht geringe Mühe.

Ueber die bei der Aufzucht im Freien zu befolgende Methode

möchte ich, ehe das Resultat weiterer Versuche vorliegt, ein Urtheil nicht abgeben; ich werde sie aber unter verschiedenen Verhältnissen versuchen.

Die von mir gleichfalls gezüchtete *Anth. Yamamai* scheint mir in der Behandlung weniger schwierig zu sein; sie bleibt ruhiger an ihren Zweigen sitzen und läuft nicht so gern weg, wie *Anth. Pernyi;* auch scheint es mir, als ob die lichtgrünen Cocons leichter haspelbar seien. Aber beim Ausschlüpfen der Räupchen vor dem Ausbrechen des Eichenlaubs kommt man mit denselben in grosse Noth, und die Entwicklungs- und Frasszeit ist desshalb bei *Anth. Pernyi* weit günstiger.

Beitrag zur Kenntniss der fossilen Fische (Labroiden, Scarinen, Sparoiden) aus der Molasse von Baltringen.

Von Pfarrer Probst in Essendorf.

Hierzu Tafel III.

Die rundlichen, bohnenförmigen Zähne aus der Molasse von Baltringen haben schon früh die Aufmerksamkeit erregt durch ihren lebhaften Glanz und durch die Häufigkeit ihres Vorkommens. Von Dr. Valerian Bauer in Biberach wurden solche an Professor Cammerarius in Tübingen im Anfang des vorigen Jahrhunderts eingesandt, der sie für Bohnen nahm.* Seit Agassiz wurden sie auf das ausgestorbene Geschlecht *Sphaerodus* bezogen; Graf Münster brachte Zähne von Neudörfl (Wiener Becken) und Umgegend von Ulm zu dem Geschlechte *Phyllodus*. Diese Bestimmungen bedurften jedoch einer Verbesserung, welche durch Johannes Müller und durch Cocchi geschah. Anbelangend die Zähne von Baltringen insbesondere wies Herr Prof. v. Quenstedt** dieselben zu den lebenden Sparoiden und beziehungsweise zu den Labroiden und fasste sie vorerst zusammen unter der allgemeinen Benennung *Sparoides molassicus*. Durch lange fortgesetztes Sammeln habe ich ein beträchtliches Material zusammengebracht, das geeignet sein dürfte, eine genauere Kenntniss dieser vielfach interessanten Reste zu fördern, wenn auch noch manches dunkel und unsicher bleibt. Das Urtheil des Herrn

---

* Cf. Quenstedt: Pterodactylus suevicus S. 10.

** Petrefactenkunde II. Aufl. S. 297.

Prof. v. Quenstedt wird hiedurch vollständig bestätigt, und erfährt im Einzelnen eine genauere Nachweisung.

I. Labroiden.

Für die Erkennung und Deutung der gefundenen Reste von Lippfischen sind von hervorragendem, literarischem Belang eine Abhandlung von Prof. Kner* über die Systematik der lebenden Lippfische und von Prof. Cocchi** in Florenz über die Pharingodopiliden. Beide Schriften befassen sich ausschliesslich mit den Schlundzähnen und Schlundknochen der Lippfische, welche so characteristisch sind, dass sie allerdings vorzüglich in Betracht kommen. Graf Münster hat in seinen Beiträgen (VII. Heft 1846) Mittheilungen über fossile Vorkommnisse des Wiener Beckens, das mit der schwäbischen Molasse so viele Aehnlichkeit darbietet, gemacht, die, wenn sie auch wie schon bemerkt, einer Verbesserung bedurften, doch erwünschte Anhaltspunkte boten. —

Die Lippfische haben einen ausgezeichneten, mit Zähnen besetzten Schlundknochenapparat. Der untere Schlundknochen besteht aus einer einzigen, meist dreieckigen Platte; die oberen Schlundknochen sind in zwei Hälften getheilt, die nur äusserlich theilweise zusammenstossen, aber nicht fest mit einander verwachsen. Auf dem Schlundknochen sitzen theils rundliche, theils spitze Zähne, deren Form und Anordnung Kner zur Systematik der Labroiden verwerthet.

Cocchi zweigt von der Familie der Lippfische eine besondere Gruppe ab, seine *Pharingodopilidae*, welche drei (mit *Taurinichthys*, das im Anhang behandelt wird, vier) sämmtlich fossile Geschlechter umfasst, die Geschlechter *Phyllodus* und *Egertonia*, die dem Eocen angehören, mit Ausnahme einer einzigen Art aus der böhmischen Kreide, und das Geschlecht *Pharingodopilus* im engeren Sinn nebst *Taurinichthys*, die dem Miocen und Pliocen eigenthümlich sind.

* Zur Characteristik und Systematik der Labroiden aus dem XI. Bd. der Sitzungsb. der Wiener kaiserlichen Academie 1860 S. 41.

** Monographia dei Pharingodopilidae. 1864.

Das Geschlecht *Pharingodopilus*, das uns hier hauptsächlich beschäftigt, zeichnet sich nach Cocchi* dadurch aus, dass auf der schwachen Schlundknochenmasse ein in mehreren, meist zahlreichen Schichten aufeinander liegendes Haufwerk von kleinen rundlichen Zähnen so angeordnet ist, dass die Zähne sich zu vertikalen Säulen gruppiren, daher der Name:

Schlund-Zahn-Säuler.

Ob diese Unterscheidung sich in allweg consequent festhalten lasse, ist aus dem Grunde zweifelhaft, weil Kner in seiner Abhandlung (S. 47 u. 48) angibt, dass auch die lebenden Labroiden-Geschlechter *Cossyphus* und *Lachnolaimus* mehrere übereinander liegende Schichten von Zähnen auf ihren Schlundknochen darbieten. Wenn wir diese Frage ungelöst lassen, so erkennt man doch auf den ersten Blick, dass auch in der oberschwäbischen Molasse hiehergehörige Fossilien vorhanden sind. In unserer Figur 1, Tafel III ist eine der obern Schlundplatten aus Baltringen dargestellt, welche zu dem Geschlecht *Pharingodopilus* Cocchi gehört. Ziehen wir zuerst das von Münster gegebene Material zur Vergleichung, so ist unsere Platte nur mit seinem *Ph. Haueri* einigermaassen zu vergleichen.**

Der *Ph. multidens* Münster, mit welchem Cocchi den *Ph. subdepressus* Münster mit Recht als obere Schlundplatte vereinigt, weicht auf den ersten Blick schon beträchtlich ab durch die überwiegend grossen Zähne, welche sich in der ersten Reihe des Vorderrandes befinden; aber auch *Ph. Haueri* Münster stimmt nicht gut mit dem Baltringer Stück. Abgesehen von der bedeutenderen Grösse der Platte von Neudörfl, über die sich kein Urtheil fällen lässt, da wohl angegeben ist, dass, aber nicht um wie viel dieselbe vergrössert dargestellt ist, hat die Kaufläche ganz andere Dimensionsverhältnisse. Nach der äussern Seite hin, auf welcher sich die sehr kleinen Zähne hauptsächlich gruppiren, dehnt sich die Münster'sche Platte so stark aus, dass dieselbe ein viel gestreckteres Ansehen erhält als die Baltringer Platte. Auch stimmt die Form der Zähne und ihre An-

* l. c. p. 25.

** l. c. Taf. I. Fig. 1. a. b. c.

ordnung keineswegs. Die Wiener Platte hat auf der Kaufläche längliche, stumpf oblonge, grössere Zähne in drei regelmässigen Reihen; die Baltringer rundliche Zähne, welche nicht in gut geordneten Reihen stehen. Anders verhält es sich, wenn wir unsere Platte mit der von Cocchi* dargestellten und beschriebenen, gleichfalls als *Ph. Haueri* bestimmten vergleichen. Es ist nicht das nämliche Exemplar, das Münster untersucht hat, sondern ein anderes. Mit diesem verglichen stimmt unsere Platte sehr gut nach allen Seiten. Der Winkel, den der Vorderrand und die Innenseite mit einander bilden ist bei beiden annähernd 55°; der Winkel, den die Kaufläche mit dem Vorderrande macht annähernd 125°; dazu die gleiche Grösse. Auf der Kaufläche sind die etwas unregelmässig gestellten Zähne bei beiden Stücken ganz übereinstimmend gestellt, auch die Zahl derselben, gleich wie die rundliche, nicht länglich gestreckte Form, so dass die Uebereinstimmung nach keiner Seite hin zu wünschen übrig lässt.

Aber die Wiener Platte ist nach der Seite hin, wo die kleinen Zähne versammelt sind, abgebrochen, und Cocchi hält sich für berechtigt, das Stück nach Maassgabe des Münster'schen Exemplars zu ergänzen, was aber nach unserer Ansicht aus den oben angegebenen Gründen sicher irrig ist. Dasselbe ist vielmehr wegen seiner anderweitigen trefflichen Uebereinstimmung mit unserer Platte nach dieser zu ergänzen und kann nun nicht mehr mit *Ph. Haueri* vereinigt bleiben, sondern stellt eine eigene Art dar, welche wir *Ph. Quenstedti* zu nennen uns erlauben. Im Wiener Becken kommen somit drei Arten vor. Ausser *Ph. Haueri* noch *multidens* und *Quenstedti*, während in der schwäbischen Molasse bisher nur die letztere gefunden wurde. Wir besitzen ausser der abgebildeten Platte noch zwei andere Stücke, beide ebenfalls die linke Seite des obern Schlundknochens darstellend, von denen jedoch die eine durch Druck gelitten hat, so dass die Winkel verschoben sind, die andere überhaupt unvollständig ist. Ausserdem habe ich noch die untere Schlundplatte dieser Art, welche wir in Figur 2 darstellen. Die Platte ist

* l. c. p. 67. Taf. IV. Fig. 13.

auf ihrer linken Seite etwas abgebrochen, was jedoch nicht stören kann, weil ihre entsprechende rechte Seite unverletzt ist. Wir sehen an derselben die Uebereinstimmung in der Form und Anordnung der Zähne auf der Kaufläche mit der vorhin beschriebenen obern Platte und können uns auf die Abbildung und die zuvor gegebene Beschreibung beziehen. Der Vorderrand besteht aus 10 Säulchen ohne die ganz kleinen zu zählen, welche aus je drei über einander eingefügten Zähnen gebildet werden. Der Umstand, dass die Säulen des untern Schlundknochens nur aus drei Zähnchen bestehen, während der obere 3—5 zählen lässt, spricht nicht gegen die Zusammengehörigkeit beider Stücke. Cocchi bemerkt S. 60 ausdrücklich, dass die Säulen der untern Schlundplatten regelmässig aus einer geringeren Anzahl von Zahnelementen bestehe, als die obere. Die einzige, bisher in Baltringen gefundene Schlundplatte misst mit Ergänzung des abgebrochenen Theils an ihrem Vorderrande 0,024 M., die Höhe 0,004 M. In der Stuttgarter öffentlichen Sammlung befindet sich ein um ein Drittel kleineres Exemplar, welches in Ermingen gefunden wurde, das ich von Herrn Prof. Dr. Fraas zur Vergleichung erhielt. Einiger anderer Reste von Labroiden-Schlundknochen mag wegen der unvollständigen Erhaltung nur kurze Erwähnung geschehen; zunächst eines starken obern Schlundknochens, der jedoch der Zähne beraubt ist. Die Alveolen, welche ihre Spuren auf dem Knochen zurückgelassen haben, zeigen die Anordnung und die Formen der von Kner abgebildeten ächten Labroiden; der einzige erhaltene Ersatzzahn, der noch in der Alveole eingeschlossen ist, ist nicht platt rundlich, sondern stumpf kegelförmig. Der Knochen ist etwas grösser, als irgend einer der lebenden von Kner abgebildeten. Sodann fand ich zwei kleinere dünne Platten ebenfalls der Zähne entbehrend. Sie sind nicht dreieckig, sondern länglich viereckig und entfernen sich dadurch von den ächten Lippfischen.

Mit grösserer Sicherheit lassen sich andere Reste auf Lippfische beziehen.

In Fig. 3 ist ein spitziger, etwas gekrümmter Zahn abgebildet, er misst 0,011 M.; es liesse sich eine ganze Reihe von

gleichgeformten Zähnen darstellen, die sich nur in Bezug auf Grösse unterscheiden. Die kleinsten erreichen kaum noch 0,005 M. Höhe bei entsprechend verkleinerter Dicke. Sie kommen ganz mit den Kieferzähnen verschiedener Lippfische überein, welche neben starken Fangzähnen kleinere Spitzzähne besitzen. Das Kiefer Fig. 4 lässt in den erhaltenen Alveolen erkennen, dass starke Zähne mit zwei schwächern mehr als einmal abwechselten, was bei lebenden Lippfischen gleichfalls vorkommt (vergl. Klunzinger, Fische des rothen Meers II. S. 116 und an andern Orten). Die Fig. 5 stellt einen Flossenstachel dar; derselbe articulirt mit der Wirbelsäule wie die Basis zeigt; die convexe vordere Seite ist zugeschärft, auf der hintern verläuft eine Längsfurche. Es kommen grössere und kleinere vor; der abgebildete ist mittlerer Grösse. Die beschriebenen Kieferzähne, Kiefer und Flossenstacheln können jedoch nicht auf eine bestimmte Art oder Gattung von Lippfischen bezogen werden, sondern nur auf die gesammte Familie. Das fossile Vorkommen der Labroiden gehört immerhin zu den Seltenheiten. Heckel führt 1856 in seinen Beiträgen * an: *Labrus (Notaeus) Agassizii*, *Ibbertsonii* und *parvulus* **.

Durch Hinzutreten der Pharingodopiliden vermehrt sich jedoch die Zahl derselben und zwar um

14 Arten *Phyllodus*,
1 Art *Egertonia*,
14 Arten *Pharingodopilus*
und 1 Art *Taurinichtys*.

Von den *Pharingodopilidae* sind nur die Schlundknochen gekannt.

Die lebenden Lippfische haben eine grosse Verbreitung in gemässigten und tropischen Zonen.

---

* Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische Oesterreichs; aus dem XI. Bande der Denkschriften. S. 269.

** Zu Letzterm ist jedoch zu vergleichen Kner, Sitzungsberichte. 45. Band. I. Abth. S. 487.

II. Scarini.

Die Papageyfische (*Scarus*) gehören zur Familie der Lippfische. Da jedoch Vertreter dieser Familie, soweit bekannt, fossil noch nicht gefunden oder bekannt gemacht sind, so müssen wir dieselben besonders hervorheben.

Michelotti* stellt im Jahr 1861 einen fossilen *Scarus miocenicus* auf, von dem er ausdrücklich hervorhebt, dass er zu einem Geschlecht gehöre, das in fossilem Zustand noch gar nicht bekannt sei. Cocchi** untersuchte diese Schlundplatte, konnte sie aber nicht mit dem Geschlecht *Scarus* vereinigen, sondern machte sie zur Grundlage eines besondern Geschlechts *Taurinichthys*, welches er zu seiner Gruppe der *Pharingodopilidae* zieht.

Trotzdem dass Cocchi das Material zu seiner Monographie nicht blos aus Italien, sondern auch aus Frankreich, Deutschland (Wiener Becken) und England bezog, bemerkt er doch S. 12, dass auch ihm Reste von Scarinen nicht zu Gesicht gekommen seien. Für unsere oberschwäbische Molasse ist aber das Vorkommen von Papageyfischen gesichert, besonders durch eine sehr gut erhaltene Kieferplatte. Die Scarinen zeichnen sich, wie Kner sagt, auf den ersten Blick dadurch aus, dass bei ihnen die Kieferzähne nicht frei stehen, sondern mit dem Kieferknochen selbst in mehrere, sich dachziegelförmig deckende Reihen zu einer Platte verwachsen sind. Ein solcher Kieferast ist dargestellt in Fig. 6, den ich mir erlaube,

1. *Scarus suevicus* zu nennen. (Tafel III, Fig. 6.)

Die Anordnung der mützenförmigen, in ihrer Art ziemlich grossen Zahnkerne ist so, dass scheinbar drei Reihen bestehen, welche stark schief von oben nach unten und von vorn nach hinten ziehen.

In der That sind aber bei genauer Besichtigung 5 Reihen vorhanden, wovon blos die mittlere ganz vollständig durch geht und 13 Zähnchen zählt. Die 4 andern Reihen sind zum Theil

* Extrait de la revue et magazin de Zoologie. Août 1861.
** Monographia dei Pharingodopilidae 1864, p. 87.

schon abgetragen, zum Theil noch nicht ganz entwickelt. Die Hauptreihe beginnt mit dem höchsten Zahn gegen die Symphyse und zieht in schiefer Linie nach hinten und abwärts. Die nächst unter ihr stehende Reihe fängt nicht genau unter der Hauptreihe an, so dass sämmtliche Zähnchen nicht senkrecht unter die über ihnen stehenden Zahnkerne zu stehen kommen, sondern unter die Zwischenräume zwischen den nächstobern; sie zählt blos 8 Zähnchen; die Reihe ist noch nicht vollständig entwickelt.

Die noch tiefer stehende Reihe steht wiederum schief gegen die unmittelbar über ihr stehende Reihe, und hat nur 5 Zähnchen, reicht kaum bis zur Mitte, ist somit in der Entwicklung noch weiter zurück. Dagegen stehen über der Hauptreihe zwei andere unvollständige Reihen, die nicht bis zur Symphyse vorwärts reichen, sondern erst in der Mitte der Kieferplatte beginnen; sie sind offenbar zum Theil schon abgenutzt; auch sie stehen gegen die nächst vorgehende und nächst folgende schief. (Anordnung im Quincunx.)

Die Zahnkernchen einer Reihe sind nicht sehr nahe bei einander, sondern lassen einen kleinern Zwischenraum zwischen sich; ragen nach aussen etwas hervor, so dass man in das hohle untere Ende hineinsehen kann, und machen dadurch die Aussenseite der Kieferplatte uneben und rauh.

Auf der Innenseite Fig. 6b des Kiefers finden sich zwei grössere konische Zähne, die sich etwas freier aus dem Kieferknochen erheben und drei kleinere noch etwas versteckt. Die Länge der Kieferplatte ist 0,014 M., die höchste Höhe desselben 0,008 M. Ein Winkelzahn (angulärer Hundszahn), der bei vielen lebenden Arten, oft gedoppelt, vorkommt, bei andern aber fehlt, ist nicht zu beobachten. Bei dem lebenden *Scarus harid*, den wir vergleichen konnten, hat das Oberkiefer je zwei Winkelzähne, das Unterkiefer keinen.

Ausser dieser gut erhaltenen Kieferhälfte habe ich noch einige kleinere Kieferfragmente gefunden, welche jedoch specifische Unterschiede gut erkennen lassen.

2. *Scarus Baltringensis* n. sp., das in Taf. III, Fig 7 abgebildete Kieferfragment zeigt nur 6 mit dem Kieferknochen

nach innen verwachsene Zähnchen. Aber abgesehen davon, dass sie etwas grösser sind, als bei der vorigen Art, so sind die Zähnchen nicht so weit aus einander gestellt, weder in horizontaler noch verticaler Richtung, sondern schliessen sich in horizontaler Richtung hart an einander an, und schieben sich in der vertikalen Richtung in einander hinein. Die Reihen verlaufen desshalb auch nicht ganz so stark schief wie bei der vorigen Art. Dadurch, dass die untere Reihe direkt an die nächstobere sich anschliesst, beziehungsweise in dieselbe sich einschiebt, mahnen sie lebhaft an die säulenförmige Anordnung der Schlundknochen der Pharingodopiliden. Allein es sind keine Schlundknochen, sondern Kieferplatten, ganz übereinkommend mit den lebenden Scarinen, wie die erhaltene Kiefersubstanz auf der Innenseite beweist. Die Aussenseite ist weniger rauh als bei der vorigen Art.

Ein anderes Fragment, das aber nur 5 Zähnchen aufweist, kommt mit der beschriebenen Art in Grösse und Anordnung der Zähne vollständig überein. Nicht ganz so verhält es sich beim vierten Stücke, von dem auch nur 3 und 3 Zähnchen sich erhalten haben. Die Zähnchen sind merklich schmäler als bei der zuvor beschriebenen Art, aber ebenso lang und ebenso in einander geschoben. Die hiedurch gebildeten Säulchen sind auf der Aussenseite mit einer deutlichen weissen Lage von Cäment mit einander verkittet, wovon übrigens auch bei der vorigen Art Spuren zu sehen sind. Doch ist das Stück zu unvollständig, um darauf eine eigene Art zu gründen, da auch bei lebenden *Scarus*-Arten die hintern Zähne der Kieferplatte etwas schmaler zu werden pflegen. Die Frage stellte sich nun, nachdem durch das Kiefer die Anwesenheit von Papageyfischen erwiesen war, ob nicht auch Schlundknochen und Zähne sich vorfinden.

Ganze Schlundknochen habe ich bisher nicht gefunden; hingegen vereinzelte Zähne, welche zu deuten ich mich bemühte.

Weder Kner noch Cocchi geben eine Abbildung der Schlundknochen der *Scarus*-Arten. Kner* nennt die einzelnen Zähne „quere Schneiden", Cocchi** „senkrecht stehende La-

---

* l. c. p. 16 (54). ** l. c. p. 11.

mellen", die er mit den horizontalliegenden, lamellenartigen Zähnen der *Phyllodus*-Arten vergleicht.

Da ich im Besitze einiger Zähne mich befand, auf welche dieses kurze Signalement passte, so wandte ich mich an das königliche Naturalienkabinet zu Stuttgart und erhielt von Herrn Oberstudienrath v. Krauss in dankenswerthester Weise einen Kopf der lebenden *Scarus harid* aus dem rothen Meer. Die Vergleichung mit dem lebenden Fische ergab mit Sicherheit, dass auch die fossilen Schlundzähne vorhanden seien, und zwar gleichfalls in zwei Arten, welche sich wahrscheinlich auf die zwei Arten, deren Kieferplatten vorhanden sind, vertheilen.

Die Fig. 8 und 9 gibt zwei Zähne, die mit den Schlundzähnen des lebenden *Sc. harid* recht gut übereinstimmen, so dass über die Deutung kein Zweifel sein kann.

Wie bei dem lebenden, so ist bei dem fossilen Fischzahn die Schneide an den beiden Enden des obern Theils zipfelig verdickt, mitten innen etwas ausgehöhlt. Bei dem lebenden ist die schneidende obere Seite etwas mehr nach oben gewölbt, bei den fossilen mehr gerade. Der Grössenunterschied bei beiden abgebildeten Zähnen erklärt sich so, dass der kleinere Zahn 0,004 M. breit und 0,004 M. hoch dem untern Schlundknochen angehört, der grössere Zahn 0,006 M. hoch und 0,008 M. breit dem obern. Ein gleicher Grössenunterschied findet sich auch zwischen beiderlei Schlundzähnen bei den lebenden. Es ist noch zu bemerken, dass ein dritter fossiler Zahn in Bezug auf Grösse eine mittlere Stellung zwischen beiden einnimmt (0,005 M. hoch, 0,004 M. breit), was leicht auf individuellen Grösseverschiedenheiten beruhen kann. Die Zähne deuten auf ein grosses Exemplar hin. Sie sind grösser als bei dem stattlichen alten Exemplar aus dem rothen Meer, dessen meiste Schlundzähne schon tief abgekaut sind.

Zwei weitere Zähne Fig. 10, 11 können noch mit mehr Recht „senkrecht stehende Lamellen" heissen, als die vorigen. Sie stehen senkrecht auf schmaler Basis und schärfen sich langsam nach oben zu einer Schneide zu. Der eine etwas grössere Zahn, 0,009 M. breit und 0,004 M. hoch, wird dem obern Schlund-

knochen angehören; er ist einigermassen auf der Schneide gewölbt; der andere kleinere etwas verletzte, 0,005 M. breit, 0,004 M. hoch, gehört wohl zum untern Schlundknochen und hat eine ziemlich horizontal laufende Schneide. Die seitlichen Enden sind nicht zipfelig verdickt, sondern von gleicher Stärke, wie die übrigen Theile des Zahns.

Weitere Skelettheile der Papageyfische vorzuführen ist bei den gegebenen Verhältnissen nicht ausführbar. Die Gesichtsknochen sind theils zu wenig characteristisch gegenüber von andern Fischen, theils zu wenig dauerhaft, als dass sie sich in der Brandung der Ufermolasse hätten in erkennbaren Umrissen erhalten können. Von den Wirbeln gilt das gleiche. Die Flossenstacheln mögen vorhanden sein; allein sie werden von den Flossenstacheln, welche wir auf die Lippfische bezogen haben, im isolirten Zustande nicht unterschieden werden können. Immerhin erhält das Molassenmeer, das eine so gewaltige Masse von Meeresungeheuern, namentlich Plagiostomen beherbergte, ein freundlicheres Aussehen durch die farbenprächtigen Lippfische und Papageyfische. Heutzutage lebt nur noch eine einzige *Scarus*-Art im Mittelmeer (*Sc. creticus*) und nur in den östlichen Theilen desselben; häufig sind dieselben im rothen Meer und indischen Ocean. Nach Dr. Klunzinger*) sind dieselben „Korallenfische, die oft in grosser Menge gesellig in der Tiefe vor dem Klippenabhang und in tiefen Klippenbrunnen in der Nähe des Abhangs leben. Mit der Fluth kommen sie aber oft auf die Klippe und selbst ans Ufer. Hier fängt man sie mit dem Ringnetz, oder auch mit dem Spiess. Der Inhalt des Darmes sieht schlammartig aus. Beim Fressen (Pflanzen?) sollen sie den Körper vertikal mit dem Schwanz nach oben richten. Der Arten- und Farbenreichthum der *Scarus* ist gross, die Farben verändern sich aber bald nach dem Tode“.

Andere Schriftsteller behaupten mit Bestimmtheit, dass gewisse Papageyfische der Südsee sich von Korallen nähren. So berichtet Darwin in seinen naturwissenschaftlichen Reisen: „Zwei

---

*) Synopsis der Fische des rothen Meeres. II. Bd. S. 122.

Arten von Fischen der Gattung *Scarus* angehörig, nähren sich ausschliesslich von Korallen; beide sind von prachtvoller, bläulich-grüner Farbe; der eine lebt immer in der Lagune, der andere in der äussern Brandung. Mr. Liesk versichert, dass er oft ganze Züge mit ihren starken knochigen Kiefern die Spitzen der verschiedenen Korallen abgrasen gesehen habe. Ich öffnete die Eingeweide von mehreren und fand sie von einer gelblichen, kalkartigen Masse erfüllt. Es ist desshalb nicht unwichtig zu erfahren, dass auch in dem schwäbischen Molassenmeer die Korallen keineswegs ganz gefehlt haben. In Enzkofen bei Hohentengen O/A. Saulgau kommen nicht gar selten solche vor, und auch in Baltringen selbst habe ich einige Stücke gefunden. Nach Günther sind die Scarinen sowohl Pflanzen- als Fleischfresser. Er unterscheidet in der Gruppe *Scarini* 5 Geschlechter, wovon auf das Geschlecht *Pseudoscarus* allein 64 Arten entfallen, dazu noch eine Anzahl zweifelhafter. Die gefundenen fossilen Reste sind jedoch zu spärlich, als dass eine begründete Vergleichung mit den einzelnen Geschlechtern, viel weniger mit den Arten, die sich vielfach auf Farbenverschiedenheit beschränken, möglich wäre. Kner und Günther bemerken, dass die Zähne des lebenden Geschlechtes *Callyodon* „mehr gesondert" seien, als bei den übrigen Geschlechtern von *Scarus*.

Auf einen ähnlichen Unterschied haben wir hingewiesen bei dem *Sc. suevicus* im Gegensatz zu dem *Sc. Baltringensis*. Allein so lange nicht die lebenden Originalien verglichen werden können, muss es genügen, auf solche Merkmale aufmerksam zu machen.

Ob die auf der Innenseite des Kiefers von *Sc. suevicus* Fig. 6b vorhandenen konischen Zähne einen Anhaltspunkt zur genauern generischen Bestimmung bieten könnten, müssen wir ebenfalls unbeantwortet lassen, bemerken jedoch, dass Klunzinger* von einer Gruppe konischer Zähnchen innen von den Hauerzähnen bei *Callyodon viridescens* spricht.

* l. c. II. p. 558.

III. Sparoiden.

Die Reste der Meerbrassen sind sowohl in der schwäbischen Molasse als auch nach Münster im Wiener Becken, und nach Cocchi in Italien häufig. Ich besitze mehrere Tausend Zähne. Um so schwieriger ist es bei dem sehr fühlbaren Mangel an zusammenhängenden Stücken, die zahlreichen Zähne zu sondern und zu verbinden. Dass mannigfaltige Arten zusammen vorkommen, darüber verschafft man sich bald Klarheit, aber die unterscheidenden Merkmale zu fixiren und die verbindenden Merkmale zu erkennen, ist mit vielen Schwierigkeiten verbunden.

Ich habe wiederholt den Versuch gemacht und führe die Grundsätze, von denen ich ausging, ausdrücklich an. — Der Versuch, die Zähne nach der verschiedenen Wölbung zu unterscheiden, misslang, weil dieselbe nicht constant ist. Die kleineren Zähne sind relativ höher gewölbt, als die grösseren, die im Verhältnisse ihres Umfangs mehr platt sind. Ueberdiess gab dieser Gesichtspunkt keinen Anhalt, um die zugehörigen Schneidezähne oder konischen Zähne mit den bohnenförmigen, rundlichen Mahlzähnen zu combiniren. Der Versuch, die Zähne nach den reifförmigen Linien, die an der Basis (Hals) vieler Zähne sich befinden, bei manchen sehr stark entwickelt, bei andern ganz schwach bis fehlend, misslang aus dem gleichen Grunde. Bei den flachern grossen Zähnen sind die reifförmigen Linien nicht verhältnissmässig ebenso stärker ausgebildet, als bei den gewölbten kleinern Zähnen. Auch war für die nöthige Verbindung der Schneide- und konischen Zähne kein Licht zu gewinnen.

Zu einem bessern, befriedigendern Resultat gelangte ich dadurch, dass ich die Stärke der Wandung der Zähne ins Auge fasste. Dieses Merkmal erstreckt sich constant über alle Zähne, auch über die kleineren, wie ich gefunden habe und lässt nur theilweise bei den sehr kleinen Zähnchen einen Zweifel; und besonders ist von Werth, dass auch die Schneidezähne und konischen Zähne die gleichen Verhältnisse der Struktur zeigen. Die Dickwandigkeit der Zähne ist ein Typus, der sich nach meiner Erfahrung am consequentesten verfolgen lässt. Auch ist dieses

Merkmal immerhin leichter mit dem Auge zu erfassen, als Abweichungen in Bezug auf den Grad der Wölbung eines Zahns. Dazu kommt, dass der höhere oder geringere Grad der Wölbung und die Ausbildung der reifförmigen Linien immerhin mit der Stärke der Wandung einigermaassen Hand in Hand geht, so dass auch diese Merkmale als begleitende verwerthet werden können.

Auch die Form der Mahlzähne, die zwischen bohnenförmiger und runder Gestalt schwankt, bekommt, wenn gleichzeitig die Stärke der Wandung beobachtet wird, eine grössere Bedeutung.

Es müssen somit die Zähne von der untern Seite betrachtet werden, was bei weitaus den meisten leicht angeht. Die untere Seite der Zähne lässt auch ein Bild auf dem Knochen, dem sie aufsitzt, zurück, so dass, wenn die Zähne selbst auch sich nicht erhalten haben, ein getreues Abbild ihrer Basis sich auf dem Knochen abgedrückt hat (Alveole), was in manchen Fällen sehr erwünschten Aufschluss gibt.

So gelang es einige Ordnung in das Material zu bringen.

Bevor wir jedoch auf das Einzelne eingehen, müssen wir die Gründe darlegen für die Unterbringung bei der Familie der Sparoiden. Herr Prof. v. Quenstedt weist in seiner Petrefactenkunde (II. Auflage, S. 297) auf das Zusammenvorkommen von Pflasterzähnen und Schneidezähnen und damit ganz richtig auf die Sparoidenfamilie hin. Doch wäre dieses Vorkommen für sich allein noch nicht entscheidend, da Heckel* für einige Geschlechter der Pycnodonten *(Coelodus)* ebenfalls Schneidezähne nachweist.

Selbst das Vorhandensein einer langen, knöchernen Wurzel bei den Zähnen der Pycnodonten** und die Abwesenheit derselben bei den Sparoiden scheint nach den von Heckel beschriebenen und abgebildeten prächtigen Stücken *(Coelodus Saturnus)* kein durchgreifendes, positives Merkmal der Pycnodontenzähne zu sein.

---

* Neue Beiträge, aus dem XI. Bd. der Denkschrift 1856. S. 209.
** Cf. Münster l. c. p. 2 (Sep.-Abd.).

Die Entscheidung zu Gunsten der Sparoiden wird auf das Vorhandensein der bezahnten Schlundknochen bei letztern, und das Fehlen derselben bei Pycnodonten sich vorzüglich zu stützen haben. Heckel führt an (l. c. p. 191) dass Schlundknochen bei den Pycnodonten bisher nicht gefunden seien, trotzdem dass ihm ein so schönes Material von ganzen Fischen zu Gebot stand; in der schwäbischen Molasse aber finden sie sich; das erste deutliche Stück wurde von Quenstedt* aus Pfullendorf unter dem Namen *Sp. molassicus* bekannt gemacht. In Baltringen habe ich mehr als ein Dutzend Schlundknochen gefunden.

Allerdings unterscheiden sich Sparoiden und Pycnodonten anderweitig noch sehr beträchtlich in ihrem Gebiss dadurch, dass letztere einen mit Zähnen besetzten Gaumen besitzen, der den erstern fehlt. Allein bei den vereinzelten Zähnen, wie sie in der Molasse sich finden, lässt sich nicht entscheiden, welchen Platz dieselben im Fischmaul eingenommen haben. —

Wir können nach Günther unterscheiden:

a. Sparoiden mit Mahl- und Schneide-Zähnen (*Sargini* Günther).

b. mit Mahlzähnen und konischen Zähnen (*Pagrini* Günther).

Zur ersteren Abtheilung gehören:

1. *Sparoides molassicus* Qustdt. Taf. III. Fig. 12—15.

In Figur 12 geben wir einen etwas unregelmässig bohnenförmigen Zahn, der noch auf dem Knochen aufsitzt; aber viel instructiver sind die losen Zähne, die von unten besichtigt werden können. Fig. 13. Ihre Wandung ist sehr stark, auch bei den kleineren Zähnen; sie erreicht und übersteigt bisweilen 1 Mm. Der Theil des Zahnes, der auf dem Knochen aufsitzt, ist fein gestrichelt. Die Umrisse der Zähne dieser Art sind ziemlich mannigfaltig. Einige Zähne verlängern sich einseitig in einen Zipfel, andere sind oval oder elliptisch, andere, wie die abgebildeten, unregelmässig rundlich. Die Grösse schwankt gleich-

* Petrefactenkunde. II. Auflage. S. 297. Tafel 23. Fig. 11.

falls ziemlich beträchtlich. Die abgebildeten Zähne gehören noch nicht zu den grössten, aber doch zu den grösseren; es kommen aber auch viel kleinere vor; sie schwanken zwischen 3 und 8 Mm. im längsten Durchmesser. Der Münster'sche Zahn aus der Umgegend von Ulm, somit wahrscheinlich von Baltringen, oder vielleicht von Ermingen (l. c. Taf. I. Fig. 8b. c.) ist sowohl wegen seiner Dickwandigkeit, als auch wegen der Strichelung auf seiner untern Seite ohne Anstand hieher zu ziehen. Die Wölbung der Zähne ist an sich nicht bedeutend, angesichts der Grösse der Zähne, geringer als bei den jurassischen Sphärodonten, aber doch immer noch höher, als bei den meisten andern in der Molasse vorkommenden, bohnenförmigen Zähnen; denn wie wir unten sehen werden, kommen kreisrunde Zähne vor, welche überhöht halbkugelig gewölbt sind. Die reifförmigen Linien am Hals des Zahnes sind gut entwickelt. Ein Schneidezahn, bei welchem sich die gleiche dickwandige Structur vorfindet, ist abgebildet in Fig. 14. Es ist einer der grössten Zähne dieser Art, die ich besitze, 0,006 M. hoch und 0,004 M. breit. Andere Zähne dieser Art sind kleiner, was wohl nicht blos auf kleinere Individuen hinweist, sondern darauf, dass unter den Schneidezähnen, wie bei den lebenden Sparoiden, ein Unterschied in Grösse und Breite stattgefunden hat. Die Dimensionen entsprechen sich jedoch und alle, grosse und kleinere, fallen dadurch auf, dass sie eine ungewöhnliche Plumpheit zeigen, die durch ihre Dickwandigkeit hervorgerufen wird. Die Ankauungsstellen sind doppelt, oben auf der Kante des Zahns und auf der Innenseite, ungefähr in der Mitte.

Wir ziehen ohne Bedenken den schon erwähnten Schlundknochen von Pfullendorf zu dieser Art Fig. 15. (Copie nach Quenstedt.) Der Knochen ist, wenn auch an der Spitze abgebrochen, wesshalb sich die Maasse nicht nehmen lassen, gross und stark, kräftiger als bei irgend einer andern Art aus der Molasse, ganz der Stärke der Zähne entsprechend. In der Mitte befindet sich ein grösserer ovaler Zahn; er wird umstellt von theils grösseren, theils kleineren Zähnen, die zwar nur zum Theil erhalten sind, aber die Abdrücke ihrer untern Seite auf dem

Knochen hinterlassen haben. Gerade diese Alveolen liefern den direkten Beweis, dass die oben beschriebenen Mahl- und Schneidezähne und dieser Schlundknochen zu einer Art zusammengehören. Der Abdruck zeigt, dass die Wandung der Zähne sehr stark ist im Verhältniss zu dem Umfang der Zähne, und selbst die feinen Striche, welche wir an den vereinzelten Mahl- und Schneidezähnen wahrnehmen, haben sich auf dem Knochen ganz deutlich ausgeprägt.

In Baltringen habe ich diesen Schlundknochen noch nicht gefunden, obwohl die vereinzelten Zähne zu den recht häufigen Erfunden gehören.

2. *Sp. umbonatus* Münster sp. Taf. III. Fig. 16—19.

Diese Art hat wohl in der oberschwäbischen Molasse die meisten Zähne hinterlassen. In Figur 16 geben wir eine zusammenhängende Gruppe von kleineren Zähnen. Ausser den zwei etwas grösseren, länglich bohnenförmigen Zähnen, ist noch ein sehr kleiner rundlicher erhalten; dazu noch eine Anzahl Alveolen, welche die reihenweise Anordnung der Zähne im Kiefer beweisen. An den kleinen erhaltenen Zahn schlossen sich nach hinten und vorn noch weitere an, im Ganzen 4 Alveolen, die eine Reihe einhalten. Auch die Reihe mit den zwei grösseren Zähnen setzte sich fort, wie die theilweise noch erhaltene Spur zeigt. Der längste Durchmesser steht quer gegen die Reihe. Es scheinen mehr als zwei Reihen Zähne vorhanden gewesen zu sein, da beiderseits sich noch Spuren von Alveolen bemerken lassen. Bei einem andern Stücke ist ein grösserer Zahn erhalten und drei sehr kleine; aber bei diesem Fragment steht der grössere Zahn nicht quer, sondern sein grösster Durchmesser erstreckt sich in der Richtung der Reihe.

Die losen Zähne erreichen vielfach eine bedeutendere Grösse; Fig. 17 mit 7 Mm. längstem Durchmesser ist noch nicht von den grössten. Sie kennzeichnen sich dadurch, dass sie nur eine mittlere Dickwandigkeit besitzen, kaum 1/2 Mm. Die Ansicht von unten zeigt nicht einen engen, von steilen Wandungen umgebenen Hohlraum wie bei der vorigen Art, sondern ist flach

ausgehöhlt; die Wölbung noch geringer als bei der vorigen Art, die reifförmigen Linien schwach.

Mit ihnen verbinden sich die Schneidezähne Fig. 18, welche die entsprechende mittlere Dickwandigkeit zeigen und auch am häufigsten gefunden werden; sie sind 5 Mm. hoch und 1—2 Mm. breit. Die Ankauung findet statt auf der obern Kante des Zahns und in der Mitte der Innenseite. Von dieser Art habe ich eine grössere Anzahl mehr oder weniger beschädigter Schlundknochen gefunden. Die Stücke sind fast immer quer über die Pulpahöhle hinüber zerbrochen, in welcher der Ersatzzahn des grösseren mittleren Zahns sich bildet, weil dort der Knochen am schwächsten ist. Der abgebildete, Fig. 19, hat noch zwei, aber verborgene Ersatzzähne, einen für den mittleren grösseren Zahn, und einen kleineren. Auf der Oberfläche des Knochens sind die Zähne abgefallen. Durch diesen nicht ungünstigen Umstand sieht man, wie der grössere mittlere Zahn die gleiche mittelmässige Dickwandigkeit gehabt hat, wie sie den vereinzelten Mahlzähnen dieser Art zukommt. Von dem Schlundknochen der *Sp. molassicus* unterscheidet er sich nicht blos durch geringere Grösse, sondern auch dadurch, dass nur kleine rundliche Zähne (keine grösseren länglichen) den grossen Zahn umgeben. Der Knochen ist etwas beschädigt, so dass die wahrscheinliche Grösse sich nur annähernd auf 19 Mm. angeben lässt. Alveolen von kleineren Zähnen sind auf einer Seite sieben zu zählen; es waren jedoch ohne Zweifel noch einige weitere vorhanden, die durch Verletzung unsichtbar geworden sind; auf der andern Seite sind keine Alveolen zu entdecken.

Unser Schlundknochen stimmt recht gut in Grösse und Anordnung der Zähne mit dem von Graf Münster (l. c. Tafel I. Fig. 8a.) abgebildeten Fragment überein, so dass an der Identität wohl nicht zu zweifeln ist. Wir behalten desshalb den Münster'schen Speciesnamen bei.

3. *Sp. tenuis* n. sp. Tafel III. Fig. 20, 21.

Der in Figur 20 dargestellte Zahn zeigt, von seiner untern Seite gesehen, ein Extrem der Dünnwandigkeit. Die äusserste Kante, welche auf dem Kieferknochen aufsitzt, ist so dünn, dass

ich sie nur auf 1/4 Mm. schätzen kann; sie besteht nur aus einem Schmelzblech. Gegen die Innenseite legt sich dann spärliche Zahnsubstanz an. Die Grösse der Zähne bewegt sich in den Gränzen, wie bei den vorigen Arten; die Wölbung der Oberfläche ist flach; die reifförmigen Linien fehlen.

Ich war lange Zeit der Ansicht, dass diese Zähne nur ein unreifes, unentwickeltes Stadium der vorhergehenden Art darstellen. Allein einige tragen schon Spuren des Gebrauchs, eine geglättete Fläche auf ihrer obern Seite, und sodann fanden sich Schneidezähne, deren Schmelzblech gleichfalls so eng gefaltet ist, dass sich bei ihnen eine Zahnsubstanz als Füllung des Zahns nicht oder nur in sehr geringem Maasse entwickeln kann. In Fig. 21 ist das grösste Exemplar dieser Schneidzähne, das ich besitze, dargestellt. Seine Länge ist 5 Mm., seine Breite zu oberst reichlich 1 Mm. Andere Zähnchen erreichen bei gleicher Länge nur die Hälfte der Breite. Eigenthümlich ist aber allen im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Schneidezähnen, die eine kräftige und sogar plumpe Beschaffenheit besitzen, die auffallende Dünnigkeit. Der Körper des Zahns ist so zusammengedrückt, dass seine Dicke nach meiner Schätzung 1/2 bis 1/3 Mm. ausmacht. Auch an der Basis wird der Zahn kaum dicker; nur faltet sich hier das Schmelzblech in entgegengesetzter Richtung; es springt plötzlich unter einem scharfen Winkel gegen innen vor, bildet aber auch hier, wo der Zahn auf dem Kiefer aufsitzt, eine fast ebenso schmale Linie, wie die obere Kante der Schneide. Um dieser sehr characteristischen Schneidezähne willen, die unmöglich nur eine unreife Form sein können, mussten auch die ihnen so gut entsprechenden, mageren Mahlzähne als besondere Art unterschieden und aufgefasst werden. Doch ist immer im Auge zu behalten, dass wirklich unreife Zahnplatten in ihrem Aussehen so viel Aehnlichkeit mit diesen dünnen Zähnen haben, dass sie nicht in allweg mit Sicherheit ausgeschieden werden können. Einen Schlundknochen dieser Art kenne ich noch nicht. Die Zähne sind nicht häufig; die Schneidezähne noch seltener, als die Mahlzähne, da sie durch ihre dünne Gestalt dem Blicke sich leicht entziehen. —

Von b. Sparoiden mit Mahl- und konischen Zähnen lassen sich 2 Arten fixiren.

4. *Sp. robustus* n. sp. Tafel III. Fig. 22—25.

Das in Fig. 22 dargestellte Fragment zeigt einen kräftigen, nicht bohnenförmigen, sondern im Querdurchschnitt kreisförmigen Zahn, der überhöht halbkugelförmig gewölbt ist. Die reifförmigen Linien am Halse des Zahns sind gut entwickelt. Die Wölbung ist nach oben zugeschärft, so dass sie die Gestalt einer stumpflichen Spitze hat. Wie die Alveolen, von denen zwei ganz, drei theilweise erhalten sind, zeigen, standen mehrere Reihen gleicher Zähne dicht neben einander, die mit dickwandiger Basis auf dem Knochen aufsassen. Sie haben eine gewisse Aehnlichkeit mit den Randzähnen des *Lepidotus gigas* Quenstedt*, es fehlt ihnen aber die knöcherne Wurzel. Die grosse Mehrzahl der Zähne ist 3—4 Mm. hoch und breit; die Dicke der Wand ist für die mässig grossen Zähne bedeutend und erreicht fast 1 Mm. Der Theil, der auf dem Knochen unmittelbar aufsitzt, ist fein gestrichelt, wie auch die Alveolen noch erkennen lassen; an den Zähnen selbst ist die Strichelung deutlich zu sehen. Einige grössere Zähne, die durch ihre runde Form und die Stärke ihrer Wandung unzweifelhaft zu der gleichen Art zu ziehen sind, zeigen eine runde Wölbung und verlieren die Zuschärfung. Diess und die bedeutendere Grösse weist darauf hin, dass sie ihren Platz weiter nach hinten hatten, wie auch bei dem lebenden *Chrysophrys* beobachtet wird. (Cf. Klunzinger l. c. I, p. 91, 92.)

Nach vorn schliessen sich, ganz nach Analogie der lebenden Fische (*Pagrus* cf. Klunzinger l. c. I, p. 93), Zahnformen an, wie Fig. 23 darstellt. Die zugeschärfte Spitze wird immer höher, so dass der ganze Zahn eine konische Gestalt gewinnt, die sich zu wirklichen kräftigen Fangzähnen ausbildet in Fig. 24. Die Uebergänge von Figur 22, 23, 24 kann ich in vollständigen Reihen darlegen; sie sind so allmälig, dass an der Zusammengehörigkeit nicht gezweifelt werden kann. Die starken Fangzähne sind so zu sagen gegliedert. Die stumpfliche Spitze ist

* Cf. Jahreshefte 1853. S. 361.

mit einer starken Schmelzschichte bedeckt, die in der Mitte des Zahns ringförmig absetzt; dann wird der Schmelz schwach und verliert sich nach unten. Der Unterschied zwischen starkbeschmelzter Spitze und schwachbeschmelzter Basis drückt sich im fossilen Zustande durch verschiedene Färbung aus; die eine Hälfte ist entweder heller oder dunkler gefärbt, als die andere. Die Fangzähne sind von ihrem Antagonisten oft stark angegriffen, was auf einen gewaltsamen Gebrauch schliessen lässt, wie auch die lebenden Arten dieser Abtheilung starke Räuber sind. Der grösste Fangzahn, den ich von dieser Art habe, misst 10 Mm. Höhe und 5 Mm. Breite. Von den Fangzähnen der Labroiden, die wir oben in Figur 3 dargestellt haben, unterscheiden sie sich dadurch, dass sie plumper und stumpfer und weniger gekrümmt und hauptsächlich durch die Gliederung. Von den plumpen Schneidezähnen der *Sp. molassicus* Fig. 14 unterscheiden sie sich selbstverständlich dadurch, dass sie in eine Spitze und nicht in eine Schneide auslaufen und auch dadurch, dass sie immer seitlich angeschliffen sind, während die Schneidezähne die Ankauungsspuren auf der Kante und in der Mitte des Zahnes tragen.

Auch der Schlundknochen dieser Art hat sich vorgefunden und lassen sich positive Gründe für die Zusammengehörigkeit anführen. Die Länge des, wie es scheint, vollständigen Knochens ist 22 Mm., die Breite der zahntragenden Fläche 11 Mm., die höchste Höhe 10 Mm. Es findet sich kein mittlerer grosser Zahn vor, wie bei *Sp. molassicus* und *umbonatus*, sondern nur zerstreute kleine Zähnchen, deren 8 Alveolen sich erhalten haben. Ein kleines Ersatzzähnchen, das noch nicht ganz über den Knochen herausgewachsen ist, das einzige, das sich erhalten hat, zeigt die characteristische Zuschärfung der Wölbung, die wir an den Kieferzähnen hervorgehoben haben. Diess ist ein positiver Anhaltepunkt, um die Kieferzähne und den Schlundknochen mit einander zu combiniren.

Die Zähne dieser Art sind nicht gerade häufig; doch besitze ich einige Hundert.

5. *Sp. sphaericus* n. sp. Tafel III. Fig. 26—31.

Nicht so räuberischer Natur war eine weitere Art, deren

stumpflich kegelförmige Zähne in Fig. 26 dargestellt sind. Die Zähne sind kleiner und schwächer, 2—3 Mm. hoch und ungefähr ebenso breit, und lassen keinen Unterschied in der Stärke des Schmelzes an Spitze und Basis wahrnehmen. An sie schliesst sich als Uebergang an Figur 28, bei welchem die stumpfe Spitze schief steht. Die meisten Zähne haben jedoch die Form wie Figur 29 von oben und Figur 30 von unten zeigen. Die Spitze gibt sich kaum noch durch einen Lichtreflex zu erkennen, ist aber regelmässig bei Zähnen dieser Grösse noch vorhanden. Die Gestalt ist kreisrund im Querschnitt, aber nicht überhöht halbkugelförmig, mehr flach. Die Grösse ist ca. 4 Mm. im Durchmesser. Betrachtet man die Innenseite derselben Figur 30, so erkennt man, wie die Zähne nicht mit breiter Wand auf dem Knochen aufsitzen; sie sind zwar keineswegs schwach gebaut, aber sie verdünnen sich gegen den Unterrand allmälig, so dass die Innenseite eine sanfte concave Wölbung zeigt. Die grössten Zähne mit 6 Mm. Durchmesser und darüber verlieren die schwache Spitze auf ihrem Scheitel, behalten aber sonst alle Eigenschaften bei. Sie stehen ohne Zweifel, wie schon bei der vorigen Art bemerkt wurde, weit gegen hinten. Die reifförmigen Linien sind wenig entwickelt. Die Zähne des *Sp. sphaericus* verhalten sich, was die Structurverhältnisse betrifft zu *Sp. robustus*, sehr ähnlich, wie die des *Sp. umbonatus* zu *Sp. molassicus*. Sie gehören aber verschiedenen Abtheilungen der Sparoiden an, weil den einen Schneidezähne, den andern konische Fangzähne zukommen.

Ich vermuthe, dass man den Fig. 31 abgebildeten Schlundknochen mit dieser Art verbinden dürfe. Da jedoch für diese Combination nicht, wie bei den früher beschriebenen Arten positive Anhaltspunkte vorhanden sind, so muss diese Verbindung mit der nothwendigen Reserve gemacht werden; doch widerspricht kein Merkmal.

Die Unterscheidung dieses Schlundknochens von den früher bestimmten, Fig. 15, 19, 25 ist nicht schwierig. Das Stück ist leider nicht vollständig erhalten, ist aber, nach der erhaltenen Partie zu urtheilen, mehr langgestreckt und dabei schmäler als alle andern. Bei einer Länge von wahrscheinlich 0,020 M. (ver-

vollständigt), ist die Breite der zahntragenden Fläche nur 8 Mm., die Höhe des Knochens nur 5 Mm. Nach einer Alveole, von der sich am Bruchrand noch ein Stück erhalten hat, war ein grösserer Zahn vorhanden, der aber nicht wie in Fig. 15 und 19 die Mitte einnimmt, sondern am Ende des Knochens seinen Platz hatte und desshalb auch nicht von kleineren Zähnen umstellt war wie jene; er nimmt die ganze Breite der Kaufläche in Anspruch; der übrige Raum war mit kleinen Zähnen besetzt, die eine rundliche Gestalt hatten, wie aus den erhaltenen 8 Alveolen hervorgeht. Da sämmtliche Zähne abgefallen sind, so lässt sich über die Gestalt derselben nichts weiter sagen.

Mit Vorführung dieser fünf Arten will nun nicht behauptet werden, dass jedem einzelnen Zahn unter den Tausenden, die ich von Baltringen besitze, und die noch anderwärts sich befinden, mit Sicherheit sein Platz angewiesen werden könne. Es kommen, besonders unter den Schneidezähnen, schwankende Formen vor. Aber man darf nicht übersehen, dass von den 6—8 Schneidezähnen, die in jedem Kiefer der lebenden Sparoiden sich befinden, keineswegs alle gleich geformt sind; überdiess bringt der höhere oder geringere Grad der Ankauung oft ein recht verschiedenes Aussehen hervor. Allein ich glaube nicht zu viel zu behaupten, wenn ich sage, dass nach meiner Erfahrung weitaus die grösste Masse der Zähne nach obigen Merkmalen sich ordnen und erkennen lässt.

Von der merkwürdigen Sparoiden-Gattung *Crenidens* Cuv. mit gekerbtem, lappigem Rande der Schneidezähne scheint in der oberschwäbischen Molasse nichts vorzukommen.

Um noch *Pycnodus faba* H. v. Meyer* zu berühren, so liegt allerdings nahe zu vermuthen, dass dieses schöne Stück von Mösskirch (Tertiär?) zu den Sparoiden zählen werde. Allein ich besitze und kenne nicht einen einzigen Zahn von der Grösse und dem fast quadratischen Umrisse der drei grössten Zähne dieses Petrefacts. Es muss schon aus diesem Grunde Abstand genommen werden, dasselbe in nähere Verbindung mit den Baltringer Fossilien zu bringen.

* Cf. Palaeontographica, Band I. S. 149.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel III.

Fig. 1. *Pharingodopilus Quenstedti* linke Hälfte des obern Schlundapparats, von oben und von der innern Seite.
» 2. Von der nämlichen Art der untere Schlundknochen.
» 3. Fangzahn eines Labroiden.
» 4. Kieferfragment desselben.
» 5. Flossenstachel desselben.
» 6. *Scarus suevicus*, Kieferast von aussen $^2/_1$.
» 6b. Der gleiche von innen $^2/_1$.
» 7. *Scarus Baltringensis*, Kieferfragmente $^2/_1$.
» 8. Oberer Schlundzahn von *Scarus*.
» 9. Unterer Schlundzahn desselben.
» 10. Oberer Schlundzahn einer andern *Scarus*-Art.
» 11. Unterer Schlundzahn desselben.
» 12. 13. *Sparoides molassicus*, Mahlzähne von oben und unten gesehen.
» 14. Schneidezahn derselben Art.
» 15. Schlundknochen derselben Art (Copie nach Quenstedt).
» 16. *Sparoides umbonatus*, Zahngruppe.
» 17. Einzelner grösserer Mahlzahn von unten gesehen.
» 18. Schneidezahn desselben.
» 19. Schlundknochen desselben.
» 20. *Sparoides tenuis*, Mahlzahn von unten gesehen.
» 21. Schneidezahn desselben.
» 22. *Sparoides robustus*, Zahngruppe mit Alveolen.
» 23. 24. Konische Zähne derselben Art.
» 25. Schlundknochen desselben.
» 26. 27. 28. *Sparoides sphaericus*, konische Zähne.
» 29. 30. Mahlzähne desselben von oben und von unten gesehen.
» 31. Schlundknochen desselben?

IV. Kleinere Mittheilungen.

Beiträge zur württembergischen Insektenfauna.

Von Dr. E. Hofmann.

I. Coleoptera.

Seit der Bekanntmachung in den Beiträgen zur Käferfauna Württembergs durch Herrn Professor v. Leydig in den Jahresheften 1871 (p. 243), ist wieder eine ziemliche Anzahl neuer und seltener Käfer aufgefunden worden. Wir verdanken sie hauptsächlich dem Eifer des Herrn Kaufmann Simon, welcher reichliches Material in Wildbad und Teinach gesammelt hat, ferner Herrn Professor Hartmann von Tuttlingen, jetzt in Glarus, und Herrn Kupferstecher Habelmann aus Berlin, welcher uns seine interessanten Funde in Württemberg während seines halbjährigen Aufenthalts in Stuttgart zu liefern versprochen hat.

Sämmtliche Käfer wurden von Herrn Dr. med. Eppelsheim aus der Rheinpfalz, einem anerkannt tüchtigen Coleopterologen bestimmt.

1. Carabiden.

Haptoderus spadiceus Dej. Wildbad und Tuttlingen. *Lycinus depressus* Pkl. Tuttlingen. *Taphria nivalis* Panz. Wildbad. *Amara ovata* Fab. und *curta* Dej. Tuttlingen. *Bembidium littorale* Ol., *nitidulum* Marsh. und *nitid.* var. *deletum* Dej. Wildbad, erstere Tuttlingen.

2. Staphiliniden.

Aleochara bisignata Er. Wildbad, *lanuginosa* Grav. *Homalota divisa* Maerkel. Wildbad, *nitidula* Kraatz Teinach, *trinotata* Kraatz Stuttgart, Hofmann. *Tachinus fimetarius* Fab., *Quedius boops* Grav., *Philonthus sordidus* Grav., *nigritulus* Grav. und *succicola* Thoms. Wildbad. *Oxytelus sculptus* Grav., *inustus* Grav. Wildbad. *Ancyrophorus longipennis* Fairm. Stud. med. Fries, Falkensteiner Höhle. *Amphichroum canaliculatum* Er. Wildbad. *Anthobium signatum* Merkel., *limbatum* Er. und *torquatum* Marsh. Wildbad.

3. Pselaphiden.

Batrisus formicarius Aubé, Hasenberg, Habelmann.

4. Scydmaeniden.

Scydmaenus tarsatus Müll. u. Kunz. Wildbad.

5. Histeriden.

Hister funestus Er. Feuerbacher Haide Hofmann.

6. Silphiden.

Choleva cisteloides Froehl. Wildbad. *Catops picipes* Fab. und *Watsoni* Spenc. Wildbad. *Anisotoma cinnamomea* Panz. aus Trüffeln, Donaueschingen, Herr Kirchhoff. *Liodes castanea* Hbst. Esslingen. Hofmann.

7. Nitiduliden.

Meligethes assimilis Sturm, *difficilis* Heer und *Omosita discoidea* Fab. Wildbad.

8. Buprestiden.

Chalcophora Mariana L. Gechingen (Schwarzwald), Polytechniker Kopp. *Trachys troglodytes* Gyll. aus Minen von *Succisa pratensis* von Dr. Steudel und Hofmann erzogen.

9. Malacodermaten.

Drilus concolor Ahr. Rosenstein, Hofmann. *Dasytes obscurus* Gyll. Wildbad.

10. Cleriden.

Corynetes coeruleus De Geer. Wildbad.

11. Ptiniden.

Ptinus bidens Ol. und *Niptus hololeucus* Fald. Wildbad. *Dryophilus pusillus* Gyll. *Trypopitys Carpini* Hbst. Wildbad. *Dorcatoma dresdensis* Hbst. Stuttgart. Dr. Steudel. *Sphindus dubius* Gyll. Wildbad.

12. Pythiden.

Pytho depressus L. und *Rhinosimus ruficollis* L. Wildbad.

13. Meloiden.

Meloë variegata Don. Hr. Scheiffele, Weilimdorf.

14. Cerambyciden.

Monochammus sutor L. Stuttgart an der Kaserne. Hautboist Ertle.

Curculioniden und Chrysomeliden, unter denen noch manche neue Arten für Württemberg enthalten sein werden, folgen später nach.

II. Orthoptera.

1. *Phyllodromia germanica* L. Diese, sonst viel verbreitete Art, welche in den Häusern an warmen Orten mit der vom Orient eingewanderten Küchenschabe, *Periplaneta orientalis* L. oft in ungeheurer Menge vorkommt, fand Herr stud. med. Krauss erst im Jahre 1870 in einigen Exemplaren bei Gmünd.

Herr Vikar Dr. Miller sendete nun zahlreiche Stücke mit den Eiersäcken ein, welche in den Häusern von Altshausen in Oberschwaben gesammelt waren, und in jüngster Zeit traf sie Herr Prof. Jaeger auch in Stuttgart.

2. *Pezotettix alpina* Kollar. Das erste Exemplar wurde von Herrn stud. med. Fries bei Herrenalb gefangen; Herr Dr. Steudel brachte voriges Jahr 3 Exemplare vom Kniebis im Schwarzwalde mit. Letzterer wird zwar schon von Fischer (Orthoptera europaea), angeführt, doch wurde diese Art bis jetzt

noch von keinem württemb. Sammler aufgefunden. Auf einer Reise nach dem schwarzen Grat und der Adelegg hoffte ich dieselbe ebenfalls zu finden, da sie im benachbarten Allgäu, z. B. auf den Stuiben, ungemein häufig vorkommt, doch vergebens.

Pachytylus migratorius L. Ein sehr schönes Exemplar dieser Wanderheuschrecke erhielt die Sammlung durch Herrn Decorat. Scheiffele, welcher sie von einem Forstmann bei Weilimdorf erhielt. Dieser fand sie im Herbste 1872 auf einem Kleeacker und hatte sie 8 Tage lebend in seinem Hause. Herr Prof. Leydig erwähnt in der Beschreibung des Oberamts Tübingen 1867, p. 57, dass dieselbe in den letzteren Jahren einzeln z. B. bei Stuttgart und Reutlingen bemerkt wurde, auch fing Herr Forstrath Dr. Noerdlinger Ende August 1859 eine Wanderheuschrecke bei Hohenheim, (Noerdl., die kleinen Feinde der Landwirthschaft, p. 522). Dass sie früher auch verheerend in Württemberg aufgetreten sein muss, ersieht man aus dem Correspondenzblatt des württemb. landwirthschaft. Vereins 19. B., p. 7, wo in der Mitte des Sommers 1338 eine grosse Schaar Heuschrecken vom Orient durch Ungarn in grossen Zügen durch Oesterreich, Bayern und Schwaben kamen, und grosse Verheerungen anrichteten, und aus einem Aufsatz von Pfarrer Jaeckel im Correspondenzblatt des zool. mineral. Vereins in Regensburg. 1859, p. 160. Derselbe berichtet, dass in den Jahren 1333 und 1338 grosse Heuschreckenschwärme schreckliche Verwüstungen anrichteten. Sie drangen von Smyrna nach Ungarn, verbreiteten sich über Polen, Böhmen und Oesterreich, theilten sich dann in zwei Haufen, von denen der eine Italien, der andere Frankreich, Bayern, Schwaben und Sachsen heimsuchte, ebenso im Jahre 1339 nach Bayern, Schwaben und Franken, so dass also auch Württemberg nicht ganz von dieser Landplage verschont geblieben zu sein scheint; einzeln wird sie wohl auch hier vorkommen wie in Bayern (v. Jaeckel l. c. p. 160.).

Bücher-Anzeigen.

Huxley, T. H., Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere; deutsche vom Verfasser autorisirte und durch Originalbeiträge desselben bereicherte Ausgabe. Uebersetzt von Dr. F. Ratzel. Breslau 1873, F. U. Kern's Verlag. 8°.

Huxley ist nächst Owen unstreitig der bedeutendste, vergleichende Anatom Englands und seine Arbeiten haben jederzeit die vollste Beachtung in den Kreisen seiner deutschen Fachgenossen gefunden. Er gehört wie Owen und in Deutschland insbesondere Gegenbauer zu der Reihe derjenigen Thieranatomen, welche im Gegensatz gegen die einseitig physiologische Comparationsmethode der Cuvier'schen Schule die morphologische Uebereinstimmung (Homologie) der Körpertheile in den Vordergrund rückten und sich bemühten, die Ergebnisse der hauptsächlich auf deutschem Boden (Bär, Bischoff, Rathke, Remak, Wolff, C. Vogt, Joh. Müller etc.), cultivirten, vergleichenden Entwicklungsgeschichte für die Feststellung der Homologien zu verwerthen. Während die Franzosen — und zwar bis heute noch — sich fast ganz in den von Cuvier gezogenen Kreisen der Forschungsmethode bewegen, sind die Deutschen und Engländer auf diese Weise die Begründer der neueren Morphologie geworden, und da letztere die Basis für die neueste, durch Darwin inaugurirte Entwicklungsphase der Thierkunde ist, so wird es

vollkommen klar, warum heutzutage ein so grosser Gegensatz zwischen deutschen und englischen Zoologen einerseits, und den Franzosen andererseits besteht. Während die letzteren als alte Cuvierianer — allerdings mit einzelnen Ausnahmen — aus mangelndem Verständniss sich ablehnend gegen die neue Epoche verhalten, und desshalb in den Hintergrund getreten sind, ist die deutsche und englische Zoologie, Dank dem von Männern, wie die obengenannten, vorbereiteten Verständniss mit vollen Segeln in sie eingetreten und haben diese beiden Nationen jetzt unbestritten die Führerschaft auf dem Gebiete der Zoologie übernommen.

Bei der allgemeinen Theilnahme, welche die Thierkunde durch ihre neuesten Fortschritte in allen, für Geistesleben sich interessirenden Kreisen Deutschlands gefunden hat, muss es mit Dank aufgenommen werden, wenn das Werk eines englischen Fachmannes, welcher eine so bedeutende, vorbereitende Rolle gespielt hat, wie Huxley, durch Uebersetzungen auch weiteren Kreisen zugänglich wird. Allerdings tragen alle in die genannte Epoche fallenden, vergleichenden Anatomien, also auch die vorliegende, deutlich den Character der Uebergangsperiode: sie haben sich im Grossen und Ganzen noch nicht völlig frei gemacht von der vergleichenden Methode Cuvier's, welche auf der Uebereinstimmung der Funktion (Analogie) fusst und zum Hauptvergleichsobject mehr oder weniger den Menschen hat, allein überall tritt im Einzelnen die genetische Behandlungsweise und das Bestreben, die Homologien festzustellen, als Hauptziel in den Vordergrund, so dass die Cuvier'sche Schablone nur noch wie eine todte Schale um das im Innern nach Selbständigkeit ringende Kind herum gelegt ist. Jetzt sind zwar zwei Versuche gemacht worden, diese Schale völlig abzuwerfen, und zwar von Häckel in seiner generellen Morphologie und von mir in dem ersten Bande meiner allgemeinen Zoologie, und das ist unstreitig ein erheblicher Fortschritt und die Zukunft wird auf diesem Boden fortbauen müssen; allein beiden Versuchen sieht man eben deutlich an, dass sie erst frisch aus dem Ei geschlüpft und desshalb noch nicht im Stande sind, für sich allein die Führung durch die ungeheuren Wirrsale der thierischen Morpho-

logie zu übernehmen. Hiezu wird man daneben noch lange so bewährte Führer wie Gegenbauer, Owen, Huxley, Siebold etc. benöthigen.

Das Buch von Huxley behandelt, wie der Titel sagt, nur die Wirbelthiere und zerfällt in einen allgemeinen und einen speciellen Theil. Der allgemeine, den die zwei ersten Kapitel bilden, gibt einen Ueberblick über sämmtliche Körpertheile aller Wirbelthiere und sucht die Homologien zwischen ihnen festzustellen; er ist desshalb entschieden der interessanteste und, wenn man dabei einen Wunsch haben darf, so wäre es der, dass dieser Theil ausführlicher ausgefallen und etwas schärfer gegliedert worden wäre. In dem speciellen Theil sind die Wirbelthiere zuerst auf Grund ihrer anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Merkmale in 3 grössere Gruppen getheilt: die *Ichthyopsida* (Fische und Amphibien), *Sauropsida* (Reptilien und Vögel) und *Mammalia* (Säugethiere). Jede dieser Hauptabtheilungen wird dann wieder auf Grund der anatomischen Merkmale weiter klassificirt in Unterabtheilungen, und erst diese finden eine jetzt natürlich mehr monographische Behandlung. So bekommen wir z. B. bei den Fischen 6 Monographien: *Pharyngobranchii* (Amphioxus), *Marsipobranchii* (Cyclostomen), *Elasmobranchii* (Rochen und Haie), *Ganoiden* (Störe etc.), *Teleostii* (Knochenfische) und *Dipnoi* (Lepidosiren etc.). Weiter aufwärts werden die Monographien immer enger begrenzt, und bei den Säugethieren gibt der Verfasser schliesslich nebst kurzen allgemeinen Bemerkungen über die Gruppe anatomische Monographien einzelner, repräsentirender Spezies, z. B. des Pferdes für die Einhufer, des Schweins für die Ungulata artiodactyla, des Delphins für die Cetaceen, des Hundes für die Carnivoren etc. Dass die fossilen Thiere volle Berücksichtigung gefunden haben, versteht sich von selbst und besonders ausführlich sind die merkwürdigen Vogeleidechsen (Ornithoscelides), die wir wohl als die Mittelglieder zwischen Reptilien und Vögel anzusehen haben, besprochen.

Die Uebersetzung von Dr. Ratzel, einem bereits bewährten Fachmann, ist gut und die Ausstattung ebenfalls würdig, nur

die Holzschnitte verrathen sich manchmal zu deutlich als Clichés, die eben nie so rein sind, als Originalholzschnitte.

Dr. G. Jaeger.

Deutschlands Thierwelt nach ihren Standorten eingetheilt. Als Leitfaden zur Naturbeobachtung und Führer auf Ausflügen und Sammelexkursionen von Dr. Gustav Jaeger, Prof. der Zoologie am k. Polytechnicum Stuttgart und der land- und forstwirthschaftlichen Akademie Hohenheim. Mit 6 Tafeln in Farbendruck, 8 Tonbildern und zahlreichen in den Text gedruckten Holzschnitten nach Originalzeichnungen von R. Kretschmer, E. Schmidt u. Fr. Specht. 1. u. 2. Bd. Stuttgart. Verlag von A. Kröner. 1873. 8°.

Der Verfasser obigen Werks hat für ein möglichst grosses Publicum eine Naturgeschichte von ganz neuer und origineller Anordnung zu geben beabsichtigt, welche es ermöglicht, dass sowohl die wissenschaftlichen Kreise der Zoologen, als die Laien dasselbe vielseitig benützen und aus ihm sich unterrichten können. Mit Umgehung der systematischen Anordnung anderer zoologischen Handbücher hat der Verfasser versucht, Merkmale, wie sie zunächst den Sinnen geboten werden, wie Aufenthalt, Grösse, Gewohnheiten, Stimme, Gang, Flug, allgemeine Färbung, Beschaffenheit der Wohnung, Nahrung, Jahres- und Tageszeit der Erscheinung u. s. w. zur Erkennung der verschiedenen Arten und Gattungen zu benützen. Das Buch erhielt daher die Anordnung, dass die einzelnen Abschnitte nach obigen Eintheilungsgründen sich folgen, und es werden nach der Reihe behandelt die Thiere der Alpen, der Mittelgebirge, der Ebene, des Waldes, des offenen Landes, der Gesträuche, Baumpflanzungen, Wiesen, Fruchtfelder, Gärten, menschlichen Wohnorte, des Sandbodens, Torfbodens, des Sumpfes, der Bäche, Flüsse, Seen, des Meeresufers etc. und ausserdem wieder besonders die fliegenden, laufenden, kriechenden, hüpfenden, grabenden, unter dem Boden wohnenden, Erdhaufen aufwerfenden Thiere und dergleichen. Es hat diese Einrichtung

auf der einen Seite den Vortheil, dass die Laien, wenn ihnen auf ihren Spaziergängen (insbesondere der Landwirth, Jäger, Fischer, Forstmann etc. auf ihren Berufswegen), sich Fragen über dieses oder jene auffallende Thier aufdrängen, schnelle und anregende Auskunft finden, ohne in die specielle Systematik eindringen zu müssen, auf der andern Seite ist dem zoologischen Fachmann bezüglich der Lebensweise der Thiere, besonders in den ihm weniger geläufigen Ordnungen ein Handbuch zum Nachschlagen an die Hand gegeben, welches durch ein Namensregister sämmtlicher abgehandelten Thiere alle Bequemlichkeit bietet, und eine sehr grosse Zahl von Arten umfasst. Auch den practischen Insectensammlern, welche wegen der grossen Fülle des Materials fast ausnahmslos sich nur auf eine einzelne Ordnung beschränken müssen, denen aber auf ihren täglichen Wegen eine Menge interessanter Beobachtungen auf den ihnen fremderen Gebieten aufstossen, wird es willkommen sein, auf kürzerem Wege, als dem zeitraubenden der Systematik, in vielen Fällen Aufschluss erlangen zu können.

Am meisten Nutzen wird das Buch aber demjenigen gewähren, welcher es nicht von Anfang an als Nachschlagebuch ansieht, sondern im Zusammenhang liest. Die leichte, fliessende Darstellung macht dasselbe zu einer unterhaltenden und angenehmen Lectüre, und die lebenswahren Schilderungen können nicht verfehlen, zu selbständigen Beobachtungen anzuregen, das Auge zu schärfen, und den Sinn für das Studium der Thierwelt zu wecken. Von gewiss grossem Einfluss auf die anziehende und zum Theil begeisterte Schilderung ist es gewesen, dass der Verfasser in Thierpflege und Thierzucht, Jagd, Fischfang und Fischzucht, sowie im Sammeln von Insecten umfassende practische Erfahrung besitzt, und die wichtigsten in Betracht kommenden geographischen Gebiete und Regionen Deutschlands persönlich bereist und zum Theil länger bewohnt hat, so dass meist eigene Anschauung und eigene Erfahrungen in seinem Buche sich spiegeln.

Endlich ist eine sehr werthvolle Beigabe des Buches die Fülle vortrefflicher Illustrationen, theils Holzschnitte, theils Ton- und Farbentafeln, deren Reichhaltigkeit, Naturtreue und geschmack-

volle Anordnung wohl in keinem ähnlichen, für ein grösseres Publicum berechneten und daher nicht theuren Werke erreicht sind, und welche in zahllosen Fällen weitläufige Beschreibungen entbehrlich machen. Dr. Steudel.

Emil du Bois-Reymond, Ueber die Grenzen des Naturerkennens. Ein Vortrag, gehalten in der zweiten öffentlichen Sitzung der 45. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Leipzig am 14. August 1872. 3. Auflage. Leipzig 1873. 8°.

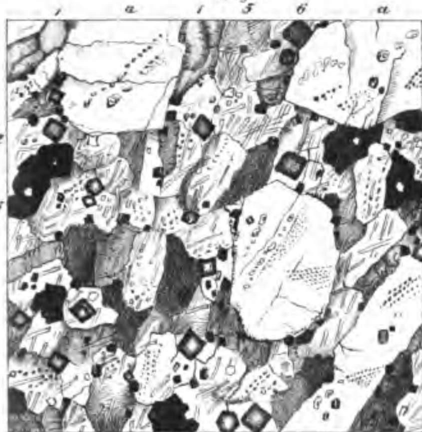
Die Rede des grossen Berliner Physiologen hat bei der Naturforscherversammlung zu Leipzig, wie nachher allgemeines Aufsehen erregt. Naturerkennen ist für ihn die Auflösung der Naturvorgänge in Mechanik der Atome. Aber er ist der erste unter den Vertretern der modernen, atomistischen Weltanschauung, welcher erklärt, dass ein solches Naturerkennen seine Grenzen hat, welche überhaupt nicht überwunden werden können.

Die eine Grenze liegt da, wo von der atomistischen Theorie das Wesen der Materie selbst, das Wesen von Kraft und Stoff erklärt werden soll. Die atomistische Vorstellung ist, wie der Verfasser sagt, innerhalb bestimmter Grenzen für den Zweck der physikalisch-mathematischen Ueberlegungen brauchbar, ja unentbehrlich, aber sie führt, wenn die Grenzen der an sie zu stellenden Forderungen überschritten werden, als Corpuscular-Philosophie in unlösliche Widersprüche.

Das andere Unbegreifliche ist das Bewusstsein. Eine unübersteigliche Kluft trennt die atomistische Weltanschauung von dem Gebiete des Seelenlebens, des Fühlens, Denkens und Wollens.

In glänzender Sprache erörtert der Verfasser diese tiefgreifenden Fragen. Das Endresultat, welches er aus seinen Schlussfolgerungen zieht, muss von grosser und dauernder Wirkung sein; es lautet: „In Bezug auf das Räthsel, was Materie und Kraft seien, und wie sie zu denken vermögen, muss der Naturforscher ein- für allemal zu dem Wahlspruch sich entschliessen: Ignorabimus!“

Ausgegeben im Juni 1874.


Fig. I.

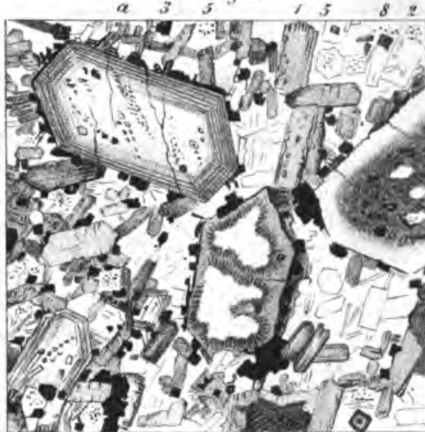

Fig. II.


Fig. III.


Fig. IV.


Fig. V.
Fig. VI.


Fig. IX. a
b


Fig. VII.


Fig. VIII

